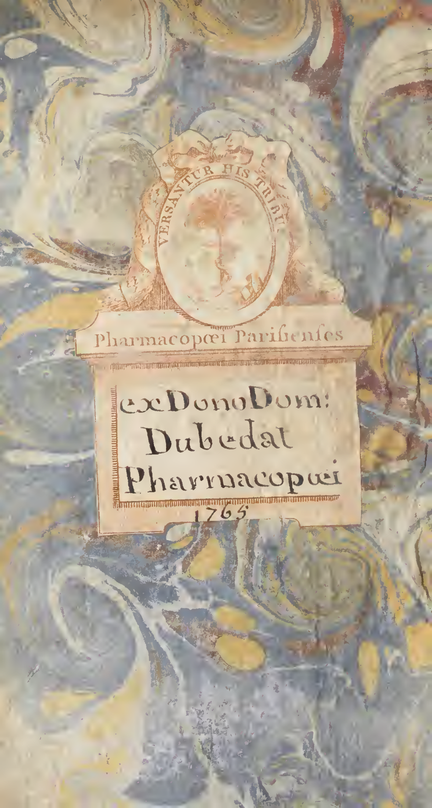

ELEMEN
DE
DOCIMAS





VERSANTUR HIS TRIBU
Pharmacopœi Parisienses
ex Dono Dom:
Dubedat
Pharmacopœi
1765




D

DOCIMASTIQUE

THÉORIQUE,

PREMIERE PARTIE.

ELEMENS
DE
DOCIMASTIQUE,
OU
DE L'ART DES ESSAIS,

DIVISÉS EN DEUX PARTIES ;

La premiere Théorique, & la ſeconde Pratique :

Traduit du Latin de M. (Johann Andreas) CRAMER.
par Jacques-François de Villiers.

TOME PREMIER.



A PARIS,

Chez BRIASSON, Libraire, rue Saint Jacques, à la Science.

M. DCC. LV.

Avec Approbation & Privilége du Roi.



A MONSEIGNEUR
LE DUC
DE LA FORCE,
PAIR DE FRANCE,

ONSEIGNEUR,

L'hommage que je vous rends n'est point un trophée élevé par l'adulation. Vous le

méritez à juste titre par la façon distinguée avec laquelle vous cultivez les Sciences, & par la protection éclairée que vous leur accordez. Recevez-le comme un gage de mon attachement, & comme une marque du sentiment que je dois à la confiance dont vous m'avez honoré.

Je suis avec un profond respect,

M ONSEIGNEUR,

Votre très-humble & très-obéissant Serviteur,
DE V****.



AVERTISSEMENT DU TRADUCTEUR.



LA réputation de la Docimaſtique de M. CRAMER, étant aſſez bien établie pour que je ſois diſpenſé d'entrer dans aucun détail à ce ſujet (*a*), je ne m'occuperai que du ſoin de diſcuter quelques points qui y auront rapport, & de parler des motifs qui m'en ont fait entreprendre la Traduction. Ce n'eſt pas que je regarde la fonction d'Elogiſte, comme inſéparablement attachée à celle de Traducteur : je ne me pique pas non plus aſſez de ſingularité pour refuſer de me ſou-

(*a*) Voiez les Additions & Remarques à la fin du ſecond Volume.

mettre à ce que la coutume a consacré. Egalement libre de la tyrannie de l'usage, & détaché du caractere qui pourroit m'en faire secouer le joug, je ne dirai que ce qui me paroîtra nécessaire ; & si l'éloge ou la critique s'y font sentir, c'est qu'ils naîtront du sujet même.

La nécessité d'un pareil Ouvrage, pour certains Artistes occupés du soin de travailler les métaux, en aiant porté plusieurs à consulter M. Rouelle, & à lui demander où ils pourroient trouver les lumieres dont ils manquoient souvent, il pensa dès-lors à faire paroître la Docimastique de M. Cramer en notre Langue. Cet illustre Chymiste aussi plein de zele pour l'avantage du Public, qu'il est capable de l'éclairer, crut que j'étois propre à répondre à ses intentions. J'avoue que si j'eusse mieux consulté mes forces, j'aurois eu bien de la peine à m'engager dans une carriere aussi pénible ; mais les réflexions, qui pouvoient naî-

tre à ce ſujet, étoient ſurmontées par d'autres motifs. En même tems que j'étois pénétré de l'honneur qu'il me faiſoit, en me choiſiſſant parmi ſes autres Diſciples, pour remplir ſes vues, je me ſentois animé du déſir d'y répondre, & ſoutenu par l'aſſurance que j'avois de trouver en lui du ſecours ; car en me confiant le ſoin de cette Traduction, il s'étoit auſſi chargé de celui de la revoir & de m'applanir toutes les difficultés qui pourroient m'arrêter. C'eſt à lui que je ſuis redevable du peu que je ſais en Chymie. Non content de me fournir les éclairciſſemens qui m'étoient néceſſaires ſur ce que j'avois appris dans ſes Leçons particulieres, que j'ai eu le bonheur de ſuivre pluſieurs années, il a bien voulu auſſi m'apprendre à en faire uſage. Ces Remarques étoient néceſſaires : elles feront au Public un garant du mérite de l'Ouvrage qu'on lui préſente & de l'exactitude de ma Traduction ; & elles me fourniſſent l'occaſion de témoigner ma

reconnoiſſance à mon illuſtre Maître, & de la rendre publique.

Pour peu qu'on parcoure le préſent Ouvrage, on demandera tout naturellement pourquoi M. CRAMER n'a preſque donné que des faits dans ſa premiere Partie, pendant qu'il l'annonce ſous le nom de *Théorie*. On peut répondre à ceci, que ce grand Maître a donné ce nom en général à tout ce qui pouvoit mener à l'intelligence de la choſe qu'il vouloit apprendre. En donnant un nom illuſoire, il a paru ſacrifier à l'habitude ſans ſe laiſſer entraîner par ſon torrent. Quoiqu'elle ait décidé que c'étoit par une Théorie qu'il falloit commencer, il n'a placé qu'à la fin de chaque Procédé, ce qui mérite vraiment ce nom : le ſoin qu'il prend de ranger chaque choſe, après celle qui en peut fournir la clé, eſt la preuve de ce qu'on vient d'expoſer ; & l'intime conviction où il eſt que c'eſt-là la vraie méthode, lui doit attirer l'eſtime de ceux qui ſavent penſer. C'eſt

par le même motif que nous combattrons ici le ſentiment d'un Savant du premier ordre. Après être convenu (*a*) qu'il falloit paſſer par degrés du ſimple au compoſé, au difficile, à l'obſcur ; il avance qu'un Maître doit, en faveur de ſes Eleves, des généralités deſcendre dans les détails ; tout au contraire de l'Inventeur qui a été obligé de commencer par ceux-ci pour remonter aux généralités. Quelque vogue qu'ait cette opinion, je dirai ici, avec cette liberté qui doit caractériſer le Phyſicien, qu'elle n'eſt rien moins que ſolide. L'or-

(*a*) §. XXX. *Tum oportet incipere à ſimpliciſſimis, cognitu facillimis, atque certiſſimis, à quibus deinde pergendum ad ea ſemper quæ proximo gradu harum conditionum prægreſſa attingunt ; atque itâ accuratè progrediendum, ad compoſita, obſcura, difficilia.*

§. XXXI. *Docenti autem procedendum à generalibus ad ſingularia quæque, dum inventa explicat ; ut inventori contra à ſingularibus ad generalia eundum ſuit.* Hermann. Boerhaavii Inſtit. Medicæ.

dre des découvertes, en fait de connoiſſances abſtraites, eſt celui qu'on doit garder pour les communiquer (*a*), ſi l'on veut ſe faire entendre. L'on a peine à concevoir qu'une tête géométrique ait pu enfanter une penſée où l'on ſemble inſinuer que le Maître doit ſe donner plus de peine que ſes Eléves, pour mieux enſeigner, & que les Eléves doivent être ſoulagés par le Maître pour apprendre plus vîte & plus aiſément; pendant qu'il en réſulteroit vraiment que le Maître, en ſachant mieux,

(*a*) Ceci demande explication. Il n'eſt point queſtion ici d'une machine qui ſeroit ſi ſimple qu'il ne s'agiroit que d'en ſpécifier l'uſage, & de la démontrer pour en donner l'idée, ni de toute autre connoiſſance aiſée, mais de celles qui contribuent à l'enchaînement d'un tout, & qui ne peuvent être indifféremment placées au premier ou dernier fil de la chaîne; bien entendu qu'en menant, comme par la main, un Eléve des Elémens d'une Science à ſon terme, on lui fera grace de toutes les erreurs qui ont été commiſes en chemin.

enſeigneroit plus mal : comme ſi les Eléves ne devoient pas devenir Maîtres & enſeigner à leur tour. Vainqueur de tant de préjugés, ce grand Génie a ſuccombé ſous quelques-uns, parce qu'il étoit homme. Tel eſt le malheur attaché à cette condition, qu'ils ſont accrédités par ceux qui ſont faits pour affranchir de leur tyrannie. Mais ſi l'on doit plaindre les hommes qui ne les reconnoiſſent pas pour tels, quelle juſte indignation & quel mépris ne doivent pas exciter ceux qui s'efforcent de les maintenir ? BOERHAAVE étoit bien éloigné d'avoir cet eſprit bas & rampant, il eût cru être coupable envers la Société, en lui cachant une vérité dont il étoit convaincu. S'il s'en eſt écarté dans cette occaſion ; c'eſt qu'il ſe méfioit moins d'un ennemi qui avoit pris naiſſance avec lui. Il faut avoir le courage de faire ce qu'il auroit fait lui-même, s'il l'eût reconnu, pour empêcher qu'on ne s'en laiſſe impoſer par un ſi grand nom. Celui qui veut ap-

prendre à penser & à déchirer le voile qui couvre ses yeux, peut être comparé à un Convalescent obligé de réparer ses forces, en faisant de bonnes humeurs avec les mauvaises qu'il a.

Pour détruire son opinion, il me faut reprendre les choses d'un peu haut. Je me servirai des armes qu'il a répandues dans ses différens Ouvrages, parce qu'il a quelquefois mal raisonné pendant qu'il se conduisoit bien; quoiqu'il lui arrive plus souvent de se conduire mal en raisonnant bien. Les généralités, dont parle BOERHAAVE, prennent dans quelques Sciences le nom de *Théorie* (*a*); & ne sont en effet que les spéculations ou les réflexions ultérieures, qu'on a pu faire sur les objets de ces mêmes Sciences; ce qu'on appelle des principes, des vérités. Mais qu'est-il arrivé? Comme ces idées abstrai-

(*a*) Ce mot est tiré du Grec Θεωρία, qui signifie *contemplation*, *spéculation*.

tes étoient le résultat de tout ce qu'on savoit ; qu'elles étoient fort courtes, puisque plus on va en avant, plus l'on voit que la nature semble tendre à une Analogie de toutes ses parties ; on a cru que c'étoit abréger le tems que de les enseigner à ceux qu'on vouloit initier dans les Sciences, sans faire attention qu'on les retardoit véritablement, en leur rendant le mauvais service de leur faire croire qu'ils savoient une chose dont ils n'avoient pas la moindre idée. Une proposition de Mathématiques, quoique inintelligible d'abord, sert à aiguiser l'esprit, & à le rendre plus attentif : mais elle ne lui apprendroit rien, si la démonstration n'étoit immédiatement liée avec ce qui a précédé cette proposition. Tout le monde conviendra qu'il faudroit être bien dépourvu de sens, pour aller placer un Corollaire de Géométrie transcendante, à la tête des Elémens de la même Science, ou pour s'imaginer qu'on possede le contenu d'un Livre ou

d'un Chapitre, parce qu'on en fait le titre, qu'on peut regarder comme un vrai Corollaire, placé en tête, pour montrer ce qui eſt à apprendre. C'eſt pourtant l'inconvénient dans lequel ſont tombés les Enthouſiaſtes de la Théorie. Seuls, ils ſe ſont crus en poſſeſſion de la bonne doctrine; pendant qu'ils n'en avoient pas même les premieres idées. Et comment les auroient-ils eues? Ils n'ont jamais fait ce qu'il faut pour cela: ils n'ont jamais exercé leurs ſens, qui ſeuls pouvoient leur annoncer ce qu'on peut ſavoir.

Les connoiſſances auxquelles les hommes peuvent parvenir, étant les perceptions du rapport ou de la différence qui ſe trouvent entre deux de nos idées, il ſuit qu'on ne peut avoir ces perceptions, qu'on n'ait préalablement ces idées. Mais l'idée d'un objet en eſt la connoiſſance intuitive; c'eſt-à-dire, cette connoiſſance qui s'acquiert ſans peine, & qui vient de l'application de ce même objet à celui de

nos organes capables de recevoir ſon impreſſion : ainſi donc l'on aura une idée de cet objet toutes les fois qu'il aura cauſé une ſenſation quelconque, & l'on n'en aura point du tout, s'il n'en a produit aucune. S'il s'en offre un autre à l'eſprit ; alors on eſt à portée de juger de ſon identité ou diverſité, ou de ſon analogie, ou de ſa coexiſtence, ou de ſon exiſtence réelle ; leſquelles forment les différentes eſpeces de rapport ou de différence, qui ſont la baſe de nos connoiſſances. Si ces rapports ou diſconvenances ſe trouvent jointes avec d'autres qualités, alors la connoiſſance eſt compoſée & plus difficile à acquérir ; parce qu'elle s'éloigne plus de l'intuitive, qu'il faut démêler dans chaque objet, à travers les modifications qui ſont ſurvenues à l'un d'eux. Dans ces ſortes de cas, il faut quelquefois avoir recours à une idée moienne, pour établir cette convenance ou diſconvenance. Cette idée moienne s'appelle une preuve ou une

démonſtration, & elle réunit la conſéquence au principe, qui eſt le nom qu'on donne à l'une des connoiſſances intuitives, modifiée ou non. Mais quand on eſt obligé d'établir une longue chaîne de connoiſſances démonſtratives; alors les dernieres conſéquences ſont ſi éloignées du principe, qu'il faut néceſſairement aller immédiatement de conſéquence en conſéquence; à moins qu'on n'ait affaire à un eſprit bien pénétrant, auquel cas on pourra en paſſer quelques-unes. Mais il faudra toujours commencer par le principe, pour parvenir au dernier terme de la ſuite des propoſitions, ou à la conſéquence ultérieure qui en a été tirée. De tout tems, on eſt convenu que ceux qui étoient privés de la vue, l'étoient auſſi des idées qui doivent entrer par cet organe, & l'on ne s'eſt pas encore aviſé d'appliquer la même conſéquence à ceux qui feroient privés des autres ſens, ou qui n'en auroient pas fait d'uſage. Combiner

ces idées, en rapprocher les ressemblances, & en saisir les différences, c'est ce qu'on appelle penser. Un fait n'est connu que par un autre relatif, qui a besoin du premier pour l'être à son tour (*a*). L'existence relative de l'homme lui est annoncée par les objets extérieurs, dans la classe desquels rentre son propre corps. Nulle Science ne démontre ceci plus clairement que la Chymie. On n'a été embarrassé à trouver des méthodes, pour enseigner les Sciences, que faute de Logique. Donnez des connoissances intuitives d'abord, & attendez, pour établir le rapport qu'elles ont avec d'au-

(*a*) Avez-vous, demandois-je un jour à une tête bien organisée sur laquelle je voulois faire une expérience, idée de l'odeur de l'æther? Non, me répondit-on. Eh bien! elle est la même que celle des gouttes minérales d'HOFFMANN: mais par malheur celle-ci n'étoit pas plus connue que l'autre; & dix ans de harangue n'auroient pas produit l'effet d'une seule goutte d'æther.

tres, que vous aiez donné celles-ci. En définiſſant un acide, vous pouvez le comparer au goût ſûr, déja connu, & dire qu'il change en rouge la couleur bleue des végétaux ; parce que l'on connoît le bleu, & peut-être celui des végétaux : mais attendez, pour dire qu'il fait effervefcence avec les alcalis, & qu'il réſulte un ſel neutre de leur union, que vous aiez parlé de cet alcali ; ſans quoi l'on ne vous entendra point. Plus l'on ſait, & plus l'on eſt en état d'apprendre. Une premiere connoiſſance mene à une ſeconde, qui auroit gliſſé ſur l'eſprit ſans celle-là ; parce que rien ne l'y auroit fixé. Il n'eſt perſonne qui n'ait remarqué, qu'en liſant, il a fallu laiſſer en arriere bien des choſes qu'on n'a pu entendre que dans une ſeconde lecture faite quelques années après. Celui qui ne ſait qu'une Science, n'a réfléchi que ſur cette Science : mais quand on en poſſede pluſieurs, on a de plus à les combiner chacune en particulier

avec les autres ; ce qui eſt preſque infini, & ce qui eſt néceſſaire cependant ; autrement l'analogie & l'enchaînement des Loix de la Nature ſont inconnus. Vous voulez être Phyſicien, commencez par apprendre l'Hiſtoire naturelle, l'Anatomie, la Botanique, la Muſique, les Mathématiques & la Chymie : ſans vous arrêter à une ſuperficie des corps, qui, quoique priſe dans l'une de ces Sciences, ne montre pas qu'on les ſait pour cela.

Il y a un certain ordre à garder dans la ſucceſſion des différentes Sciences qu'on veut apprendre, comme dans celle des faits d'une ſeule de ces mêmes Sciences ; & ce n'eſt qu'en les poſſédant toutes qu'on peut voir les rapports qu'elles ont entre elles. Le génie eſt tout à la fois ce qu'on nomme ſentiment & jugement : c'eſt cette faculté qui ſaiſit la nature des objets, en même tems qu'elle en eſt vivement frappée. Celui qui apperçoit le plus de choſes à la fois,

eſt le plus étendu ; celui qui les apperçoit le plus promtement, eſt le plus pénétrant ; & celui qui combine le mieux & le plus promtement, eſt le plus pénétrant & le plus juſte. On a vu juſqu'ici qu'on peut avoir du génie ſans parler ; ce qui ne ſera pas cru de tout le monde : car la plupart des gens s'imaginent qu'on ne penſe que quand on parle ; en ſorte qu'on dit qu'un homme penſe ſans s'en appercevoir, quand il s'exécute en lui une combinaiſon d'idées non revêtues de termes. Il me paroît qu'il n'eſt pas eſſentiel à un être vivant, qui voit qu'il va recevoir un coup de bâton, de prononcer que s'il ne fuit il l'attrapera à coup ſûr ; mais qu'il lui ſuffit, pour le faire, de ſe rappeller la ſenſation qu'il éprouva la premiere fois qu'il vit la même action qui le menace. La mémoire eſt donc néceſſaire pour penſer. Un homme trouve ſon adverſaire, qu'il cherchoit depuis longtems : il tire ſon épée, & la lui plonge dans le ſein. A-t-il joint,

pour cela, à ses pensées, les termes de convention propres à les communiquer ? Nullement. Il a suffi qu'il se soit passé en lui un mouvement secret qui l'a porté à la vengeance, & qu'il ait senti l'espérance de la satisfaire, sans risquer de la part de son ennemi, ni d'aucun autre côté ; & en effet ses idées se sont succédées si rapidement, que, quelque accoutumé qu'il ait été par l'éducation à y joindre les signes reçus, il n'en a eu qu'un sentiment non exprimé.

Il y a une si grande différence entre sentir & s'exprimer, que c'est un phénomene que de voir ces deux qualités réunies en un degré éminent ; malgré qu'elles aient été confondues par un grand Génie de l'Antiquité (*a*). La premiere

(*a*) *Verbaque provisam rem non invita sequentur.*

Horat. de Art. Poet.

Il n'a pas vu que les termes ne tenoient

étant un don de la Nature, & la seconde de l'art ou de l'éducation ; il suit que tout moien y est propre, & qu'il n'est pas plus naturel à l'homme de s'exprimer en François, qu'en Anglois, &c. par les sons, que par les gestes, la Musique & la Peinture. Seulement l'un est plus aisé & plus court que

---

aux choses que par l'habitude qu'on a de les y joindre, & que tel avoit beaucoup d'idées, qui n'y avoit jamais entendu appliquer les termes propres à les faire passer aux autres. Je sens bien qu'on peut dire, pour le justifier, qu'il a entendu parler de ceux qui avoient appris à penser & à se former le goût dans les bons Livres : mais la difficulté reste la même. Comment ont-ils pu entendre ces mots, s'ils ne leur ont été expliqués ? Et comment leur ont-ils été expliqués, si ce n'est par d'autres termes qu'ils savoient déja ? Mais ces autres termes n'ont pu leur rappeller les idées qu'ils doivent représenter, s'ils ne leur ont été prononcés en présence de l'objet de ces idées. Il a donc fallu en même tems qu'on a vu un objet ou une action, y entendre appliquer le son nécessaire à le rappeller dans la Langue dont ce son fait partie.

l'autre,

l'autre, & celui-ci demande moins de convention que celui-là, dans la même circonſtance donnée; parce que pour-lors, il ſait mieux imiter la Nature. Deux hommes peuvent avoir les mêmes idées préciſément, ſans s'exprimer de la même façon (*a*); à moins qu'ils n'aient été élevés par le même Maître, ce qui abrégera bien des diſputes.

Il n'eſt pas plus difficile de concevoir que deux hommes, qui, à diſpoſitions égales, auroient éprouvé en même tems les mêmes ſenſations, euſſent préciſément les mêmes penſées; que le même homme ſoit conſéquent avec lui-même dans le même tems, avec deux yeux, deux oreilles, &c. C'eſt moins au jeu de la Nature, qu'on doit attribuer la variété des

(*a*) C'eſt par la raiſon contraire qu'une Langue varie d'un homme à un autre, d'un Païs à un autre dans le même tems, & d'un période à un autre.

esprits (*a*), qu'à celle de la culture qu'on leur a donnée, & des idées qu'ils ont perçues : ce qui n'empêche pas que la finesse des organes n'y entre pour beaucoup.

Comme la Nature présente continuellement des rapports à saisir, chacun en établit selon les idées qui lui sont les plus familieres, même sans efforts, & indépendamment de la volonté (*b*).

(*a*) Je n'entens, par ce mot, aucune faculté : mais cette maniere d'être qui fait qu'on dit d'un homme qu'il pense bien ou mal, qu'il possede telles connoissances & dans un tel degré, qu'il est propre à cette chose, plus qu'à cette autre. Ainsi ce n'est ni ce qu'un de nos plus grands Poëtes a défini *sel de la raison* ; & encore moins cette qualité si fort à la mode & si chérie, qui est diamétralement opposée au bon sens, & dont on prend grand soin d'acquérir le relief ; quoique bien des gens ne soient gueres dans le cas de prendre cette peine. C'est du possesseur d'une telle qualité qu'on dit, qu'il a de l'esprit, des saillies & des déraisons charmantes.

(*b*) *Et cui quisque ferè studio devinctus adhæret,*

Quand on étudie des chofes abftraites, on ne fait d'attention aux mots, que pour faifir les idées qu'ils nous préfentent. Pour-lors on voit mille chofes qui n'ont pas été exprimées, ou qui l'ont mal été. Peu à peu on quitte l'application du terme à la chofe pour ne voir plus que les qualités de celle-ci, & l'on fe trouve dans ces régions intellectuelles, d'où l'on pénetre d'un coup de génie toute la vafte étendue de la Nature : mais il n'eft pas donné à tout le monde de porter fon vol fi haut ; parce qu'on n'eft pas en état de fufpendre l'exercice de tous les fens inutiles à cette extafe ; & en même tems que

---

Aut quibus in rebus multum fumus ante morati,
Atque in quâ ratione fuit contenta magis mens,
In fomnis eadem plerumque videmur obire, &c.

Tit. Car. Lucret. de Rerum naturâ, Lib. IV.

l'habitude de s'y mettre fait mieux ſentir, on perd celle de s'exprimer, parce qu'on perd de vue les termes non-ſeulement ; mais encore qu'on n'en trouve point d'aſſez expreſſifs. De-là la difficulté d'entendre ceux qui ont réfléchi profondément ; à moins qu'on n'apprenne à ſaiſir leur eſprit par la circonſtance où ils placent leurs termes ; ce qui demande une étude très-ſérieuſe.

Comme il ne m'a pas été poſſible de m'étendre, autant que je l'aurois voulu, ſur cette matiere, qui demanderoit un Traité tout entier ; il eſt évident, ſelon mes principes, que je ne ferai entendu, ni peut-être de l'avis de tout le monde. Cependant ſi quelque Critique me demandoit quels traits de lumiere réſultent de ces conſidérations abſtraites ? Je pourrois lui répondre qu'il ſuit qu'une Théorie (*a*) n'eſt intelligible que pour

(*a*) C'eſt par cette raiſon qu'une Grammaire, que je regarde comme le ſyſtême

ceux qui ont commencé par les détails. Que ceux qui ſont dans le

---

d'un tout, ne me paroît pas propre, quelque ſimple qu'elle ſoit, à être miſe entre les mains d'un commençant; que la Comédie d'une Nation doit ſouvent ne pas faire fortune chez les autres; & que tel qui ignore la pratique du monde, n'eſt point en état de travailler à ce genre de Littérature. Mon idée paroîtra, ſans doute, neuve & même ſinguliere, mais chacun voit par ſes propres idées. Le Peintre comparera l'eſprit humain à un Tableau mouvant; le Juriſconſulte à un Gouvernement où la volonté fait le Légiſlateur, & les paſſions les Sujets. Celui qui connoît les Aſtres, regardera l'ame comme une petite figure occupée à tracer, dans notre imagination, des figures, une baguette Aſtronomique à la main. Le Chymiſte verra dans le cerveau humain des analogies, des combinaiſons, des efferveſcences, des fermentations, des ébullitions, &c. & il n'y aura aucun de ces êtres qui ne croie avoir trouvé ſeul la bonne comparaiſon. L'on peut dire cependant en faveur du Chymiſte qu'il a pour lui les ſuffrages de gens qui ne ſont point de ſa profeſſion. Nous ſerions en état de citer même des Littérateurs qui ſe ſont rencontrés avec lui, &, ce qu'on n'aura pas de peine à croire, qui ont très bien entendu les mots qu'ils emploient.

cas contraire n'ont aucune idée de la chose dont ils parlent, & par conséquent la savent fort mal, ou ne la savent point du tout. Qu'on ne doit point être surpris qu'un vrai Artiste qui entend raisonner un Théoricien le trouve si dépourvu de sens (*a*); parce que les termes, dont il se sert, étant faits pour rappeller des idées, ils lui en excitent en effet qui sont fort chimériques, par l'association bizarre qui se passe en lui. Il n'est point étonnant qu'il n'ose l'avouer. Le respect qu'ont pour les beaux raisonnemens ceux qui devroient le plus en sentir les inconvéniens, en a imposé; & il est encore plus grand chez l'Artiste, que le préjugé empêche de croire qu'on puisse avoir des idées, quand on

---

(*a*) *πᾶς γὰρ λόγος ἀπὸ τῶν αἰσθήσεων ἤρτηται.* Diog. Laert. *in vitâ Epicuri.* Cela est si vrai, & on en est si peu persuadé, qu'on ne manque jamais d'être surpris quand on trouve du bon sens à un Manœuvre.

manque de ſignes pour les communiquer (a). Que ce que l'on prend ſouvent pour une routine, pour un ſentiment obſcur, dans un Praticien qui ne ſait point s'exprimer, peut être auſſi réfléchi, & auſſi juſte, s'il a du génie, que dans tout autre, & peut-être plus; parce que les mots ne l'embarraſſent ni ne lui font illuſion; & en ſuppoſant qu'il n'ait point d'ordre, ſa tête n'eſt point à refondre; mais ſon éducation ou ſa Logique à refaire. Il ne faut pas conclure pour cela que je regarde la Théorie comme inutile. Je penſe, au contraire, qu'elle ſeule conſtitue le Praticien & l'Artiſte vrais: jamais la ſpéculation ne ſera juſte ſi elle ne part de celui qui poſſede

(a) On peut en excepter un ſeul, BERNARD PALLISSY, dont les Dialogues entre Théorie & Pratique ſeront un monument éternel du jugement profond & du génie de ce célebre Artiſte, & l'opprobre de ceux qui ſont du ſentiment contraire.

les faits ; & c'eſt entre ſes mains ſeules que les vues qu'elle fait répandre ſur la Pratique, deviennent lumineuſes ; parce qu'elles reculent les bornes de l'Art : au lieu que celles qui ſont ſuggérées par les Théoriſtes ne ſont que des extravagances & des chimeres enfantées par une imagination ivre. Que les Théoriciens purs (*a*) doivent

(*a*) Quoiqu'on n'entende communément par-là que ceux qui ſe ſont donnés à cette partie des Sciences, qu'on appelle *ſpéculation*, dont le total forme proprement ces mêmes Sciences ; je comprendrai encore ſous cette dénomination tous ceux qui ne poſſedent que d'après les Livres, les Caiers, les Leçons, un Manuel, une Expérience, un Art, un fait de Phyſique. Dans ce rang, il faut mettre ces Phyſiciens, qui avec de l'huile, de l'eau, de la terre, du ſel, du ſoufre & de la matiere ſubtile, font tout ce qu'ils veulent ; & à côté de ces premiers, ces Raiſonneurs de profeſſion qui ne tiennent que par oüi dire tout ce qu'ils répetent, qui ont parlé toute leur vie, ſans penſer un ſeul jour, & qui croient prendre une idée d'une choſe qu'ils n'ont envie que d'effleu-

être définis des Raisonneurs orgueilleux & inutiles qui ont rassemblé à grands frais des sons qu'ils n'ont point compris, élégamment rangés, & exprimant tant bien que mal les idées que possedent les Praticiens. Aussi ces derniers sont-ils bien fondés à renvoier ceux qui leur demandent leur avis sur ces Spéculateurs oisifs, au jugement qu'Annibal porta de ce Philosophe d'Ephese, le plus beau Discoureur de l'Asie, qui le harangua long-tems sur les régles de l'Art Militaire & sur les devoirs d'un Général d'Armée (*a*).

---

rer : aussi ne faut-il pas s'étonner qu'une connoissance seule acquise de cette façon fournisse l'aliment de cent sotises.

(*a*) » J'ai vu, dit-il, bien des vieillards qui manquoient de sens ; mais il » faut avoir entendu Phormion, pour savoir à quel point l'extravagance peut être » portée. « L'endroit est remarquable : je le transcrirai tout entier, non comme une autorité ; mais pour faire voir, à l'imitation de Montagne, que je ne suis pas le seul de mon sentiment. *Nec mihi opus est*

Dans ce que je viens de dire sur la Théorie & ses adorateurs, je

Græco aliquo doctore, qui mihi pervulgata præcepta decantet ; cum ipse numquam forum, numquam ullum judicium aspexerit : ut peripateticus ille dicitur Phormio, cum Annibal Carthagine expulsus, Ephesum ad Antiochum veniret exul, proque eo, quod ejus nomen erat magna apud omneis gloria, invitatus esset ab hospitibus suis, ut eum, quem dixi, si vellet, audiret ; cumque is se non nolle dixisset, locutus esse dicitur homo copiosus aliquot horas de Imperatoris officio, & de omni re militari. Tum cæteri qui illum audirent, vehementer essent delectati, quærebant ab Annibale, quidnam ipse ille de illo Philosopho judicaret : hic pœnus non optime Græce, sed tamen libere respondisse fertur, multos se deliros senes sæpe vidisse, sed qui magis, quàm Phormio, deliraret, vidisse neminem. *Neque mehercule injuria. Quid enim aut arrogantius, aut loquacius fieri potuit, quam Annibali, qui tot annos de imperio cum populo Romano omnium gentium victore certasset, Græcum hominem, qui numquam hostem, numquam castra vidisset, numquam denique minimam partem ullius publici muneris attigisset, præcepta de re militari dare ?* Cic. de Orat. Lib. II. pag. 362. Lugdun. Bat. ex Offic. Elzevir. 1742.

n'ai touché que la nature de celle que M. CRAMER a mis à la tête de son Ouvrage. On pourra trouver ailleurs quelques Réflexions sur la nécessité dont il a cru qu'elle y étoit. On doit cependant lui savoir gré des détails souvent minutieux dans lesquels il est descendu ; & de ce qu'il a travaillé pour les Savans, comme pour les Commençans. Il est vrai qu'il a une haute idée de la pénétration de ceux-ci, & qu'il faut être Chymiste pour l'entendre presque par-tout. Mais il n'appartient qu'à un grand Maître d'avoir assez de modestie, pour croire n'instruire que des Eléves, pendant qu'il s'enfonce dans des discussions profondes qui ne sont qu'à la portée des plus habiles. On voit en plusieurs endroits de son Ouvrage, que celui qu'il promet à la fin de sa Préface, est une Minéralogie. Le Public y a des prétentions par l'accueil qu'il a fait à sa Docimastique, qui est, à proprement parler, le seul Livre Classique que nous aions en ce

genre (*a*). L'eſtime qu'il continue d'en faire lui eſt un garant du ſuccès de la Minéralogie qu'il a promiſe, & devroit l'engager à entreprendre une Métallurgie dans le goût de celle d'AGRICOLA, où il porteroit les mêmes lumieres que dans ſa Docimaſtique. Celui de SCHLUTTER ne contient pas, à beaucoup près, ce qu'on peut déſirer là-deſſus; puiſqu'on n'y trouve gueres que la deſcription des fourneaux & de la fonte de divers Païs : mais on ſouhaiteroit qu'il parlât plus clairement & avec plus de préciſion. Il faut pour le lire, & encore plus pour le traduire, un courage & une force Germaniques. M. CRAMER a tout l'acquis néceſſaire pour fournir une pareille

(*a*) Elle a été traduite en Anglois en 1741. comme on peut le voir à la fin du ſecond Volume; & en Allemand en 1749. par le célebre GELLERT, très-bon Juge en cette matiere; puiſque lui-même a donné en 1750. une Docimaſtique fort eſtimée en Allemagne.

carriere. Il a fait des Cours à Leyde, où il a eu pour Disciple le fameux GAUBIUS, Professeur en Chymie dans la même Université, à qui il a dédié son Ouvrage. Il a vu l'Angleterre & toute l'Allemagne. Il réside maintenant à Brunswick, où il est Conseiller des Mines. C'est un Philosophe qui a l'avantage inestimable de savoir se borner au nécessaire physique, & qui ne veut dépendre que du goût qu'il a d'étendre & de perfectionner ses connoissances. De la misanthropie, de l'enthousiasme & de l'impétuosité dans le caractere, en feroient un Chymiste parfait.

Je ne dirai rien de mon style, sinon que j'ai voulu le rendre clair & précis, sans renoncer à la pureté de la diction. C'est tout ce qu'il faut dans la Traduction d'un Ouvrage Didactique, où le fonds ne doit nullement être sacrifié à la forme. Ceux qui aiment les ornemens, ou le langage du mensonge, parce qu'ils ne connoissent autre chose, ne feront pas de mon

avis. J'ai fait quelques mots, malgré l'exemple d'un fameux Rhéteur, en attendant que ce ſexe, à qui les préjugés de l'éducation ſemblent interdire l'étude des Sciences, faſſent, ainſi que les Chymiſtes, trophée de ſe barbouiller de charbons (*a*). Ceux qui voudront me juger du côté du ſtyle, doivent commencer par traduire quatre ou cinq pages de M. CRAMER. Ce que j'en dis, au reſte, n'eſt pas pour faire taire la critique. Ce ſeroit bien mal connoître les hommes que de ſe conduire par ce motif. *Juſtum & tenacem, &c.*

(*a*) M. ROLLIN, dans une Note de ſon Hiſtoire ancienne, prie ſérieuſement les Dames de remédier à la ſtérilité de notre Langue.





A MONSIEUR JÉRÔME-DAVID GAUBIUS,

Professeur en Médecine & en Chymie, en l'Université de Leyde.

ONSIEUR,

L'estime particuliere que j'ai toujours eue pour la supériorité de vos talens, jointe aux obligations que je vous ai, ont été des motifs suffisans pour m'engager à vous offrir mon Ouvrage. Je vous prie de le

recevoir favorablement, & de le regarder comme un hommage que je rends au mérite, & comme une marque légere de la reconnoissance dont je suis pénétré. J'ai cru qu'en le mettant entre les mains du Public, il pourroit lui être de quelque utilité. C'est à vous à juger si j'ai rempli les vues que je me suis proposées. J'espere que vous voudrez bien m'accorder la continuation de votre bienveillance ; & suis,

MONSIEUR,

Votre très-humble & très-obéissant Serviteur,
JEAN-ANDRÉ CRAMER.

A Leyde,
$17\frac{1}{3}39$.

PRÉFACE



PRÉFACE

DE L'AUTEUR.



'OUVRAGE que je présente au Public renferme des Elémens de Docimaſtique (*a*), c'eſt-à-dire de cette partie de la Chymie qui concerne l'eſſai des minéraux, lequel n'eſt autre choſe qu'un examen rigoureux de ces mêmes ſubſtances fait en petit. Le principal motif qui m'ait engagé à ce travail, n'a eu pour objet que le deſir

(*a*) Docimaſtique vient du Grec δοκιμαστική, *Ars Exploratoria*, Art des Eſſais. Ce mot, ainſi que δοκιμασία, *exploratio*, eſſai, eſt un dérivé de δοκιμάζω, *exploro*, dont la racine eſt δοκέω, *videor*, *cenſeo*.

de rendre quelque ſervice aux perſonnes qui cultivent la Chymie, & qui ſe donnent particulierement à la partie de cette Science qui traite des minéraux. J'ai dû leur ſuppoſer quelque connoiſſance préliminaire de certaines opérations de Chymie de peu de conſéquence & des plus ordinaires; auſſi n'ai-je preſque fait que les indiquer, lorſque j'ai eu occaſion de les rappeler, & qu'elles m'ont été d'une néceſſité abſolue dans la Pratique de la Docimaſtique. Si je me ſuis quelquefois écarté de mon plan, ce n'a été que dans les circonſtances où je n'ai pu en uſer autrement, & où j'ai été obligé de m'étendre davantage ſur quelques points d'importance dans les endroits où je les ai placés, & que l'on pouvoit preſque négliger dans tous les Procédés chymiques ordinaires.

Pour remplir mes vues, j'ai cru qu'il étoit à propos, avant que d'en venir aux Procédés, de donner dans une Théorie abrégée &

particuliere au ſujet que j'avois à traiter, les connoiſſances néceſſaires pour les entendre. Par-là, j'ai écarté la plupart des obſtacles qui auroient pu empêcher l'eſprit d'être uniquement attentif à la deſcription des manuels, & j'ai répandu beaucoup de lumieres ſur les Remarques que j'ai faites à ce ſujet. J'ai commencé ma Théorie par les objets de l'Art les moins composés, pour en faciliter la connoiſſance, afin que quand ils viendroient à être préſentés purs, on pût les diſtinguer par leurs ſimples qualités extérieures, ou par un léger eſſai, principalement à l'aide du feu. Les pierres ſimples ont rempli cette matiere d'un grand nombre de difficultés; car preſque tous les Auteurs n'en ont rédigé les claſſes que ſur leur figure, leur tranſparence, leur couleur, &c. Quoique cette méthode ne ſoit pas tout-à-fait inutile, & puiſſe même être de quelque ſecours en général, il en réſulte cependant un inconvénient: il conſiſte en ce

que chaque espece est sujette à des exceptions occasionnées par quelque rapport qu'ont entre elles les qualités dont nous venons de parler ; d'où il suit que les pierres, qui sont désignées sous un certain nom général, ne se ressemblent pas toujours par leurs autres caracteres, quoique plus essentiels ; circonstance qui auroit dû les empêcher non-seulement d'être négligés, mais encore les faire choisir préférablement à tout autre pour servir à la définition ; sans compter que la connoissance des minéraux composés plus utile & plus solide, retire de grands secours de celle de l'action qu'ont, les uns sur les autres, les minéraux les plus simples ; pourvu toutefois qu'on ait égard aux conditions requises dans les différens cas, & qu'on n'admette mal-à-propos aucunes suppositions. Le Chapitre suivant renferme l'action des menstrues. On ne doit pas s'attendre d'y voir cette matiere traitée dans toute son étendue ; c'est-à-dire, prouvée

par les expériences qui en font la base, & qui sont connues jusqu'à présent ; la connoissance des Procédés étant seule capable de la rendre intelligible. C'est donc pour cette raison que je n'en ai touché que quelques mots, & que j'ai eu soin de n'avancer que des faits, dont la preuve ne demande que des essais très-faciles. Il ne m'étoit pas possible de renoncer à cette méthode, autrement il m'eût fallu supposer beaucoup de connoissances qui ne sont familieres qu'aux Artistes, qui ont déja un grand usage de la Chymie ; & ma peine eût été inutile à ceux pour qui j'avois travaillé. C'est sur les mêmes principes qu'a été faite la description des instrumens.

On voit aisément qu'on n'a pu parler de tous les minéraux composés, à cause des variétés infinies qui résultent de la différence de leurs qualités, de leurs proportions & de leur composition. Aussi ne prétens-je donner mon Ouvrage, que pour un Essai, très-utile

cependant, & même néceſſaire à ceux qui n'ont qu'une légere teinture de l'Art que je traite. Ils y apprendront la méthode qu'ils doivent ſuivre pour pouſſer plus loin leurs connoiſſances, & on a eu ſoin de leur indiquer ce qui mérite leur attention, de peur qu'ils ne ſe laiſſent ſéduire par des minuties qui ne pourroient leur être d'aucune utilité.

Ce Traité des inſtrumens eſt immédiatement ſuivi d'une courte eſquiſſe des travaux de Docimaſtique, & principalement de ceux qui méritent ſtrictement ce nom. On y explique les termes qu'on eſt obligé d'emploier. On parcourt enſuite rapidement les effets & les uſages qui en réſultent dans différens Arts & Sciences, & on a eu ſoin de les préſenter avec toute la clarté qu'exigeoit la place qu'on leur a donnée. J'ai regardé comme néceſſaire le détail dans lequel je viens d'entrer, m'étant cru obligé de rendre raiſon de l'ordre que j'ai ſuivi dans ma Théorie.

Comme il ne m'eſt arrivé que fort rarement de citer les Auteurs, dans le corps de mon Ouvrage, de peur de le groſſir trop conſidérablement, je ne dois pas finir cette Préface, ſans nommer en général ceux dont j'ai fait quelque uſage, & ſans reconnoître ce que je leur dois. J'avoue, avec franchiſe, qu'ils ſont mes Maîtres, quoique je ne puiſſe paſſer ſous ſilence que je ſuis encore plus redevable de ce que je ſais, à un travail opiniâtre & capable de ſurmonter tout, à une attention vive & à des mains endurcies au feu, & accoutumées à manier le charbon.

A l'égard de la Théorie de l'Art, l'illuſtre STAHL eſt le premier qui en ait expoſé les fondemens avec clarté dans ſes différens Ouvrages. Nous devons la doctrine des minéraux compoſés, & principalement des mines métalliques, au célebre HENCKEL, qui a pareillement traité cette matiere dans ſa Pyritologie. ERCKER dans

ſa Docimaſtique Allemande, & AGRICOLA, dans ſon ſeptiême Livre de la Métallique, nous en ont donné les Procédés. FACHSIUS n'a fait que quelques Additions à ces deux derniers Chymiſtes. Quoique je reſtraigne mon Catalogue à ce petit nombre d'Auteurs, je me flatte que les reproches d'injuſtice qu'on pourra me faire, & l'ingratitude dont on pourra me taxer, n'auront aucun fondement, parce que ceux qui reſtent à nommer, ou n'ont fait que répéter ce qu'ils ont trouvés dans ceux que j'ai cités, ou m'ont été inconnus, & ne m'ont conſéquemment été d'aucun ſecours. J'ai fait beaucoup d'augmentations dans cette ſeconde Edition; j'ai éclairci les endroits obſcurs, & j'ai corrigé ou retranché les fautes qui s'étoient gliſſées dans la premiere.

Si mon Ouvrage avoit le bonheur de recevoir un accueil favorable du Public, la reconnoiſſance m'engageroit à en entreprendre

dre un autre, où je ferois mes efforts pour répondre à l'honneur qu'il m'auroit fait, & où je n'épargnerois ni soins, ni peines, pour mériter encore mieux son approbation.

Fin de la Préface de l'Auteur.



TABLE
DES CHAPITRES
ET SECTIONS

Contenus dans le premier Volume de la Docimastique.

PREMIERE PARTIE,

Concernant la Théorie.

CHAPITRE PREMIER,

CHAPITRE SECOND,



CHAPITRE TROISIÊME,

Fin de la Table.

APPROBATION.

J'Ai lu par ordre de Monseigneur le Chancelier un Manuscrit intitulé : *Elémens de Docimastique ou de l'Art des Essais*, traduits du Latin de M. CRAMER. Je n'y ai rien trouvé qui ne fût très-digne de l'impression. A Paris ce 24. Août 1754.

Signé, LAVIROTTE.

PRIVILEGE DU ROI.

LOUIS, par la grace de Dieu, Roi de France & de Navarre : A nos amés & féaux Conseillers les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand Conseil, Prevôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils & autres nos Justiciers qu'il appartiendra, SALUT. Notre amé ANTOINE-CLAUDE BRIASSON, Libraire à Paris, ancien Adjoint de sa Communauté, Nous a fait exposer qu'il désireroit faire imprimer & donner au Public un Ouvrage qui a pour titre : *Elémens de Docimastique, traduits du Latin de* JEAN ANDRÉ CRAMER, s'il Nous plaisoit lui accorder nos Lettres de Privilége pour ce nécessaires : A CES CAUSES, voulant favorablement traiter l'Exposant, Nous lui avons permis & permettons par ces Présentes de faire imprimer ledit Ouvrage autant de fois que bon lui semblera, & de le vendre, faire vendre & débiter par-tout notre Royau-

me ; pendant le tems de six années consécutives, à compter du jour de la date desdites Présentes : Faisons défenses à tous Imprimeurs, Libraires & autres personnes, de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'en introduire d'impression étrangere dans aucun lieu de notre obéissance ; comme aussi d'imprimer ou faire imprimer, vendre, faire vendre, débiter, ni contrefaire ledit Ouvrage, ni d'en faire aucun Extrait, sous quelque prétexte que ce puisse être, sans la permission expresse & par écrit dudit Exposant, ou de ceux qui auront droit de lui, à peine de confiscation des Exemplaires contrefaits, de trois mille livres d'amende contre chacun des Contrevenans, dont un tiers à Nous, un tiers à l'Hôtel-Dieu de Paris, & l'autre tiers audit Exposant, ou à celui qui aura droit de lui, & de tous dépens, dommages & intérêts ; à la charge que ces Présentes seront enregistrées tout au long sur le Registre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris, dans trois mois de la date d'icelles ; que l'impression dudit Ouvrage sera faite dans notre Royaume & non ailleurs, en bon papier & beaux caracteres, conformément à la feuille imprimée & attachée pour modele sous le contrescel des Présentes ; que l'Impétrant se conformera en tout aux Réglemens de la Librairie, & notamment à celui du 10. Avril 1725. qu'avant de l'exposer en vente, le Manuscrit qui aura servi de copie à l'impression dudit Ouvrage, sera remis dans le même état où l'Approbation y aura été donnée ès mains de notre très-cher & féal Che-

valier, Chancelier de France, le Sieur DE LAMOIGNON, & qu'il en sera ensuite remis deux Exemplaires dans notre Bibliothéque publique, un dans celle de notre Château du Louvre, un dans celle de notredit très-cher & féal Chevalier, Chancelier de France, le Sieur DE LAMOIGNON, & un dans celle de notre très-cher & féal Chevalier, Garde des Sceaux de France, le Sieur DE MACHAULT, Commandeur de nos Ordres; le tout à peine de nullité des Présentes: Du contenu desquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir ledit Exposant, ou ses ayans cause, pleinement & paisiblement, sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons qu'à la copie des Présentes qui sera imprimée tout au long au commencement ou à la fin dudit Ouvrage, foi soit ajoutée comme à l'Original. Commandons au premier Huissier ou Sergent sur ce requis de faire pour l'exécution d'icelles, tous Actes requis & nécessaires sans demander autre permission, & nonobstant Clameur de Haro, Charte Normande & Lettres a ce contraires: CAR tel est notre plaisir. Donné à Versailles le vingt-uniéme jour du mois de Décembre l'an de grace mil sept cent cinquante-quatre. Et de notre Regne le quarantiême. Par le Roi en son Conseil, PERRIN.

Regiſtré ſur le Regiſtre XIII. de la Chambre Royale des Libraires & Imprimeurs de Paris, N°. 456. fol. 352. conformément aux anciens Réglemens confirmés par celui du 28. Février 1723. A Paris le 24. Décembre 1754.

Signé DIDOT, *Syndic.*

ELEMENS



ELEMENS DE DOCIMASTIQUE.

PREMIERE PARTIE, Concernant la Théorie.

CHAPITRE PREMIER, *De la définition des objets de l'Art.*

§. I.

'APPELLE Art de la Docimasie ou Docimastique celui qui enseigne à séparer, en petit, les fossiles, & principalement les mé-

taux, les demi-métaux, les ſoufres & les ſels, les uns des autres, & des autres ſubſtances qui leur ſont mêlées. Le but qu'elle ſe propoſe, eſt de faire connoître avec la derniere exactitude, laquelle de ces matieres eſt contenue dans le corps examiné, & en quelle quantité elle s'y trouve, ou, ce qui revient au même, la qualité & la quantité de la ſubſtance qu'on peut retirer de ce même corps avec bénéfice.

§. II.

Cet Art a pour objet tous les *foſſiles*; car, comme il eſt rare que les métaux, les demi-métaux, les ſels, les ſoufres qui conſtituent ſtrictement ſon objet, ſoient tels dans la nature, qu'ils y exiſtent purs & ſous leurs véritables qualités extérieures; qu'au contraire, on les trouve mêlés en une infinité de façons, non-ſeulement les uns avec les autres, mais encore avec pluſieurs eſpeces de terres & de pierres; un Artiſte doit conſéquemment connoître la nature de tou-

tes ces différentes ſubſtances, afin de pouvoir être à portée de déterminer les moiens néceſſaires pour les ſéparer les unes des autres.

§. III.

La différence qu'il y a entre la Métallurgie & l'Art que nous traitons, en tant qu'il a pour ſes objets les corps métalliques, conſiſte en ce que la Docimaſtique ne regardant que la connoiſſance & les qualités de ſes objets, fait ſes opérations à l'aide de l'appareil le plus en petit qui ſe puiſſe; au-lieu que la Métallurgie exige pour les ſiennes des uſtenſiles, ſi en grand & de telle qualité, qu'il en peut réſulter de très-gros bénéfices; c'eſt pourquoi l'on ne manque jamais de faire une comparaiſon entre les dépenſes & les profits qu'on retire du produit des opérations, avant que de travailler à l'exploitation d'une Mine, à la conſtruction des Fonderies & des autres bâtimens qui en dépendent; ouvrages néceſſaires à la Métallurgie. La même diffé-

rence exiſte entre l'Art de la Docimaſie & les autres Arts qui enſeignent la maniere d'obtenir les autres foſſiles & qui ſont du reſſort de la Chymie, en tant qu'elle prépare les ſels, les ſoufres, &c.

§. IV.

A l'égard des *foſſiles*, auxquels on a improprement donné le nom de *minéraux*, je les appelle avec l'illuſtre BOERHAAVE (*a*) des corps naturels formés dans le ſein de la terre ou à ſa ſuperficie, dont l'organiſation eſt ſi ſimple, qu'on n'a pu y appercevoir juſqu'ici, même à l'aide des meilleurs Microſcopes, qu'une Analogie parfaite de toutes les parties avec la totalité, bien loin d'y découvrir quelque différence entre les vaiſſeaux & les ſubſtances qui y ſont contenues; quoique l'on ſçache, à n'en pouvoir douter, que la plupart de ces

(*a*) Elémens de Chymie, *Vol. I. page* 30.

fortes de corps font compofés d'un mélange de parties fluides & folides.

SCHOLIE.

Je ne prétens pas donner le nom de définition à ce que je viens de dire, mais feulement de defcription ; car il eft des minéraux qui ne font pas reconnus pour tels, fous quelque condition qu'ils paroiffent (bien qu'ils ne foient pas combinés avec des fubftances des autres regnes, & qu'ils n'en foient pas mafqués), & que les caracteres donnés ne peuvent conféquemment fervir à faire diftinguer de ces fubftances des autres regnes, eu égard à toutes les circonftances. Je veux dire que le regne animal & le végétal nous fourniffent des productions, qui poffedent les mêmes caracteres que ceux que nous avons attribués aux minéraux, dans la définition que nous en avons donnée, à l'exception feulement du lieu de leur origine ; quoique cependant il ne puiffe conftituer un

caractere certain, par la raiſon qu'il n'eſt pas toujours poſſible d'en avoir une connoiſſance exacte. Tels ſont tous les ſucs des animaux & des végétaux, de quelque nature qu'ils ſoient, les calculs, comme auſſi les animaux tout entiers & les plantes; ſuppoſé que leur ſtructure organique ait été détruite ou oblitérée, de quelque façon que cette altération leur ſoit arrivée : ce qui a donné lieu à tant de Diſſertations ſur l'origine de l'ambre-gris, du ſuccin, &c. dans leſquelles on mettoit en queſtion ſi ces ſubſtances devoient appartenir au regne animal, ou au minéral, ou au végétal, ſans parler de la maniere particuliere dont elles ſont formées, qu'on ne laiſſoit pas que d'agiter. Les doutes où l'on eſt ſur la véritable origine de ces ſortes de matieres, n'ont point été levés par ceux, qui, pour ſoutenir leur opinion, ont fait valoir les changemens qu'elles éprouvoient au feu, & les produits que l'on en retiroit à la faveur des procédés.

Chymiques : tels ſont principalement le ſel alcali volatil ; l'empyreume que leur donne le feu. Ils ont cru que ces réſultats n'étoient particuliers qu'aux regnes animal & végétal, & ce feroit aſſez mon ſentiment ; mais malgré cela, il n'eſt perſonne qui voulût ſoutenir que les deux caracteres que nous venons d'expoſer, ſoient ſuffiſans pour établir une différence ſpécifique entre tous les minéraux & les végétaux ; par la raiſon que le regne végétal nous fournit pluſieurs ſubſtances qui ne donnent ni empyreume, ni alcali volatil. Tels ſont le camphre, & les différentes matieres balſamiques pures, leſquelles bien loin d'acquérir la nature alcaline, ne deviennent même jamais empyreumatiques, ſi elles ne contiennent aucune ſubſtance gommeuſe, ni aucun menu brin de bois ; ou ſi l'Art les a miſes dans le dernier état de pureté, à l'aide de l'eſprit de vin rectifié, & qu'elles en aient été ſéparées. Il ſuit de ce que nous venons de dire, qu'il n'eſt pas tou-

jours poſſible de diſtinguer les minéraux de toute ſubſtance végétale en conſéquence de ce caractere : auſſi eſt-il bien vrai de dire que l'on n'en a point encore connu juſqu'ici de marque caractériſtique générale, bien que l'on ſoit obligé de reconnoître qu'il exiſte des caracteres qui nous fourniſſent des moiens infaillibles de diſtinguer de tout autre corps chaque genre en particulier juſqu'à ſes dernieres eſpeces. Tels ſont, par exemple, ceux qui ſe rencontrent dans l'eſpece des métaux, comme l'or, l'argent, le cuivre, &c. ſubſtances qu'il eſt facile de diſtinguer de toute matiere animale & végétale non-ſeulement, mais encore minérale, comme on le démontrera bientôt.

COROLLAIRE.

Il ſuit de ce que nous venons d'avancer, que pour ſuivre quelque méthode dans l'expoſition de la Docimaſtique, on doit commencer par une expoſition des eſpeces

les plus ſimples des foſſiles qui entrent dans la ſubſtance de ceux qui ſont compoſés, en la déduiſant de leurs qualités extérieures, d'un eſſai ſimple à l'aide du feu, comme auſſi de quelques autres expériences faciles que l'on peut répéter ſur le champ. On aura cependant l'attention de ne pas indiquer un grand nombre de caracteres. On ne parlera que de ceux qui ſeront abſolument néceſſaires pour aider à diſtinguer chaque eſpece des autres, afin d'éviter par-là l'obſcurité & la confuſion qui pourroient réſulter d'un vain étalage d'érudition.

§. V.

Tous les foſſiles les plus ſimples connus juſqu'ici, peuvent être réduits à cinq claſſes. La premiere contient les métaux ; la ſeconde, les demi-métaux ; la troiſiême, les ſels ; la quatriême, le ſoufre ou les corps inflammables ; la cinquiême les pierres & les terres, auxquelles on peut, avec aſſez de raiſon, joindre l'eau & l'air.

SECTION PREMIERE,

Des Métaux.

§. VI.

LEs *Métaux*, lorſqu'ils ſont dans leur état de pureté, ſont des corps très-peſans, devenant fluides à différens degrés de feu, à qui la chaleur naturelle de l'athmoſphere n'eſt pas capable de faire perdre la ſolidité, très-opaques, & pouvant s'étendre ſous le marteau ſelon toutes leurs dimenſions.

SCHOLIE I.

C'eſt par ces caracteres généraux que l'on diſtingue un métal, quel qu'il ſoit, de tout autre corps qui n'eſt pas un métal parfait ; car le plus léger de ceux de cette premiere eſpece excede par ſon poids ſpécifique tous les autres corps connus juſqu'ici, à l'exception pourtant de ceux qui tirent leur ori-

gine d'un métal, ou qui en contiennent dans leur ſubſtance. Tels ſont la litharge, le minium, la céruſe, les verres métalliques & les mines, dont nous parlerons ci-après. Ainſi l'étain, qui eſt le plus léger des métaux, comparé avec le ſpath le plus peſant, l'emporte d'un ſeptième ſur ce minéral; pendant que le ſpath tient le premier rang, pour la gravité ſpécifique, entre les autres corps & les pierres mêmes, excepté les métaux. On doit pour cette raiſon ſe donner bien de garde de prendre pour un faux ſpath les mines blanches d'étain, de fer ou de plomb, dont nous donnerons les caracteres dans la ſuite.

SCHOLIE II.

On doit encore obſerver que les marques dont nous venons de parler, ne ſont celles que des métaux qui ſont dans l'état le plus pur où ils puiſſent être portés & qui ſont ſéparés les uns des autres; d'où il ſuit que toutes ne peuvent conve-

nir dans toute ſorte de cas. Quand deux ou pluſieurs métaux ſont mêlés enſemble, comme, par exemple, lorſqu'il arrive que l'on fond avec l'étain, le cuivre, l'argent, l'or, ils perdent leur malléabilité; ſans compter qu'il peut encore ſe rencontrer quelques petites circonſtances capables de l'ôter à des métaux d'ailleurs très-purs; quoique cependant il ſoit toujours facile de la leur rendre.

C'eſt pour cette raiſon que dans la définition que j'en ai donnée, j'ai dit que ce ſont des corps qui peuvent s'étendre; la malléabilité n'y exiſtant pas toujours réellement. C'eſt ainſi, par exemple, que le fer ou l'acier qu'on a fait rougir & que l'on a refroidis ſubitement, ſur-tout en les plongeant dans un liquide froid, comme l'eau, l'huile, le mercure, &c. deviennent non-ſeulement d'autant moins malléables que l'ardeur du feu qui les a rougis & la froideur du liquide où on les a éteints ont été plus conſidérables, mais encore

ſont très-roides & entierement fragiles ; à quoi l'on peut encore ajouter que tous les métaux qui ont éprouvé un grand nombre de coups de marteau, ou quelque autre compreſſion externe, deviennent moins flexibles qu'auparavant, bien qu'ils n'aient pas été traités par la fuſion, & qu'on ne les ait pas fait rougir à cet effet ; enſorte que, à force d'être battus, on leur occaſionne des crevaſſes imperceptibles ; phénomene que l'on peut obſerver dans les feuilles d'or & d'argent qui ſont de la derniere fineſſe, & qui a induit en erreur pluſieurs perſonnes, au point qu'elles ont cru que ces fentes ſubtiles, qui donnoient paſſage aux rayons de la lumiere, étoient naturelles aux métaux. Elles avoient été conduites à cette opinion par la couleur verte qu'elles avoient apperçu au travers des feuilles d'or fort minces qu'elles avoient miſes vis-à-vis une bougie, ce qui forme un ſpectacle aſſez agréable. J'ai cru que cet avertiſſement pouvoit trouver

ici sa place, & n'y seroit pas inutile, voulant obvier aux doutes que l'on pouvoit former sur l'opacité des métaux, qualité qu'ils possedent éminemment en comparaison des autres corps, pour ne pas dire qu'elle y est absolue.

Ce qui prouve évidemment que ces sortes de gerçures ne sont pas naturelles, & qu'elles ne proviennent que d'une rigidité que l'on a occasionnée au métal, c'est qu'elles ne se rencontrent jamais dans une petite feuille d'or qui a été faite d'une très-petite molécule de ce métal parvenu à une malléabilité parfaite; bien que cette feuille ait été réduite à une finesse égale à celle des feuilles ordinaires. Tout l'Art consiste à l'amincir doucement, parce qu'une exténuation ménagée n'est pas capable d'occasionner au métal une assez grande roideur pour le faire fendre. Or les moiens de rendre aux métaux leur malléabilité, sont de les faire rougir, de les mettre en fonte & de les laisser refroidir lente-

ment sous les cendres chaudes. Ils deviennent d'autant plus doux & plians, que leur refroidissement a été plus lent.

SCHOLIE III.

Il n'est pas possible de déterminer avec la derniere exactitude les pesanteurs spécifiques des métaux : la raison en est qu'elles varient quelque peu. 1°. A cause des différens degrés de chaleur de l'athmosphere ; car l'effet qu'elle produit sur l'eau & les autres fluides, en augmentant leur volume, est beaucoup plus considérable que celui qu'éprouvent les solides ; en sorte qu'il ne peut y avoir de proportion constante, en conséquence de cette inégalité, à moins que l'on ne détermine le degré de chaleur avec la derniere exactitude. 2°. A raison de la différente pureté de l'eau, ce qui produit des variétés quelquefois assez considérables. 3°. Outre les raisons que nous venons d'exposer, on doit encore faire attention à la différente pureté des

métaux, étant non-feulement très-rare de les avoir parfaitement purs; mais encore très-aifé de démontrer qu'il y en a d'autres combinés avec eux; ce qui démontre évidemment la raifon pour laquelle il exifte autant de différentes pefanteurs fpécifiques des métaux, qu'il y a d'Auteurs qui les ont données d'après leurs expériences. Cependant l'affemblage de toutes les différences qui naiffent des caufes que nous venons d'énoncer, n'eft pas capable d'empêcher qu'un métal, quel qu'il foit, ne puiffe être diftingué de tout autre par fon poids fpécifique; à moins que leur impureté ne foit fort confidérable. C'eft pour ce fujet que j'ai cru qu'il étoit inutile pour exprimer cette pefanteur, d'avoir égard à des milliêmes. J'ai été encore bien moins fcrupuleux fur la variété de pefanteur qui pouvoit être occafionnée par celle de l'athmofphere vû qu'elle n'eft gueres fenfible que fur les corps très-rares, & qu'il n'eft prefque pas poffible de la faifir dans les plus

plus denſes, tels que ſont les métaux.

§. VII.

Les métaux auxquels on donne proprement ce nom, ſont au nombre de ſix ; ſavoir *l'or*, *l'argent*, *le cuivre*, *le plomb*, *l'étain & le fer.*

§. VIII.

L'or, *aurum*, dont voici le caractere, (☉) poſſede éminemment toutes les marques caractériſtiques, (§. VI.) auxquelles on reconnoît les métaux. Si on le ſuſpend dans de l'eau pure diſtillée, il perd de ſon poids la quantité qui tient le milieu entre un dix-neuviême & un vingtiême. Il ne perd abſolument rien de ſa ſubſtance, quelque eſpece de tems qu'on le tienne en fonte à un violent feu de fuſion, & il eſt conſéquemment très-fixe. Si on le laiſſe refroidir enſuite, ſa ſurface eſt très-nette & très-brillante ; ſa couleur, qui eſt jaune, le diſtingue de tous les autres. Lorſqu'on l'a

eu exposé au feu, si-tôt qu'il y est devenu d'un rouge blanc, il entre en fusion & est à sa surface de couleur de verd de mer. Il s'étend très-facilement sous le marteau, & est si ductile, qu'on est obligé de le plier plusieurs fois avant que de le rompre. Quand il est cassé, on voit à sa surface de légeres saillies prismatiques qui se terminent en pointe; aussi ne donne-t-il point de son clair quand on le frappe. L'eau forte n'a aucune action sur lui.

SCHOLIE I.

Les procédés que l'on donnera dans la suite sur l'or, présenteront une plus juste idée de ce métal. Je les suppose jusqu'à présent inconnus à mon Lecteur. Ce que je dis à ce sujet doit également s'entendre des autres métaux.

SCHOLIE II.

Les corps que les Chymistes nomment fixes respectivement à un

autre, ſont ceux qui ſont incapables d'en être diſſous. L'or, par exemple, n'eſt point ſoluble dans l'eau forte, auſſi l'appelle-t-on fixe relativement à ce menſtrue. Ni l'or ni l'argent ne ſe diſſipent en fumée à un feu de fuſion ; par conſéquent ces deux métaux prennent le nom de fixes par rapport à ce degré de feu.

§. IX.

L'argent, la Lune, argentum, Luna, (☽) perd dans l'eau environ une onziême partie de ſon poids. Ce métal expoſé au feu, y eſt auſſi fixe que l'or : il lui en faut à la vérité un degré moins violent pour être mis en fonte. Quand il eſt refroidi, la ſurface en eſt polie & luiſante. Il eſt d'une couleur blanche très-claire & très-brillante. Il eſt après l'or le métal le plus ductile & le plus malléable ; l'eau régale ne le diſſout pas parfaitement.

SCHOLIE.

Voici quelles ſont les expériences que pluſieurs Auteurs rapportent avoir faites ſur ces deux métaux. 1°. On les a tenus en fuſion pendant des mois entiers à l'œil d'un fourneau de Verrerie, dont le feu étoit très-violent, ſans que leur poids ait diminué, ou du moins que la diminution en ait été ſenſible, & ſans qu'ils aient ſouffert aucune autre altération. 2°. L'or expoſé au foier d'un miroir ardent qui donnoit un feu de la derniere violence, s'y eſt briſé en éclats comme un morceau de verre. Y ayant enfin été remis peu à peu pour être échauffé lentement, il s'y eſt fondu d'abord, puis s'eſt diſſipé partie en fumée, le reſte s'étant changé en un verre de couleur de pourpre. On voit facilement que les principales circonſtances manquent dans l'expoſition de cette expérience; & c'eſt avec raiſon que l'on déſireroit ſavoir les

précautions qui ont été prises à ce sujet, dont on n'a point donné de description, quoique si nécessaire dans ces sortes de circonstances.

Il suit conséquemment que ce fait ne peut être d'aucune utilité pour fonder un jugement sûr, à moins que l'expérience n'ait été répétée avec plus de soin & d'exactitude, & que l'on n'ait pris les moiens de s'assurer d'éviter les erreurs occasionnées par des accidens qui ne méritent nullement le nom de cause qu'on pourroit leur donner. Il est nécessaire que l'or qu'on soumet à cette expérience, ait subi les essais les plus rigoureux pour être sûr de sa pureté. Autrement la moindre quantité d'un métal hétérogene qui seroit allié avec lui, à l'exception pourtant de l'argent, seroit capable de fournir une croute vitrifiée. Le vaisseau même ou le charbon, sur lequel l'or a été exposé, peut déranger l'expérience; c'est pourquoi il est nécessaire aussi d'éprouver la matiere qui le reçoit,

afin de ſavoir ſi elle peut réſiſter à la violence du feu du foier, ou bien ſi elle s'y vitrifie. On eſpere démontrer dans la ſeconde partie de cet ouvrage, ce qui eſt ignoré de la plupart des Phyſiciens, les peines infinies qui ſont inſéparables de la purification de l'or & de l'argent, qui conſiſte à dépouiller tellement ces métaux de toute matiere hétérogene, qu'on ne puiſſe y en démontrer les moindres veſtiges. On doit répéter pluſieurs fois l'opération ſur l'or qui reſte de la derniere expérience; car ſi l'or pur eſt ſujet à l'altération qu'on vient d'expoſer, il eſt hors de doute qu'on ne puiſſe faire éprouver le même changement à toute la quantité de celui ſur qui on aura fait la tentative. Dans l'expérience que nous avons rapportée ci-deſſus, on ne dit pas un ſeul mot à ce ſujet. On voudroit enfin ſavoir ſi l'or qui reſte après une premiere expérience, a ſouffert quelque altération dans ſa couleur, ſa conſiſtance, ſon poids ſpécifique, & s'il eſt

encore capable de ſoutenir les premiers eſſais, à l'aide deſquels on s'eſt aſſuré de ſa pureté. On doit encore, pour la même raiſon, ſoumettre à l'expérience le verre qu'on a cru avoir été formé par l'or, afin de ſavoir quelle eſt ſa gravité ſpécifique; s'il eſt ſoluble dans des menſtrues, & quels ſont ceux dans leſquels il l'eſt; quels en ſont les réſultats, ſi on en a eſſaié la réduction par différentes voies. Comme l'on garde un ſilence profond ſur toutes ces circonſtances & ces objections, quoiqu'elles ſe préſentaſſent tout naturellement & qu'il fût aſſez facile d'y répondre, le ſimple aſpect, ou une expérience aiſée, étant ſuffiſans à ce ſujet, il y a tout lieu de croire que l'Artiſte a été peu ſcrupuleux ſur la maniere dont il l'a faite, comme auſſi ſur le choix de la matiere qu'il y a emploiée. On ne peut pas non plus s'empêcher de douter ſi l'or expoſé au foier du miroir ardent, ſe ſépare en éclats par lui-même, ou bien ſi l'on ne doit pas plutôt

attribuer ce phénomene au vaiſſeau ſur lequel on l'a placé. Il eſt conſtant qu'il y a quantité de vaiſſeaux, comme auſſi d'eſpeces de charbons, qui, étant expoſés tout d'un coup à un feu violent, pétillent & s'éclatent avec fracas ; ce qui met quelquefois les Artiſtes dans de très-grands dangers. On ſait d'ailleurs qu'il arrive des éruptions de la part de certaines vapeurs qui emportent par une truſion & un choc violent les particules métalliques qui ſe trouvent dans leur paſſage ; & c'eſt ce qu'il eſt aiſé de voir dans les coupelles & autres vaiſſeaux de terre poreuſe qu'on a négligé d'évaporer ou de faire cuire ſuffiſamment. On peut alléguer que dans le cas en queſtion les phénomenes s'y paſſent d'une maniere beaucoup plus marquée ; cela eſt vrai, mais auſſi la façon dont le feu eſt appliqué à l'or eſt bien différente de l'ordinaire ; car dès qu'il commence à exercer ſon action ſur ce métal, ſa violence eſt auſſi grande qu'elle le peut

peut être, la diſpoſition d'un beau ſoleil, & celle du miroir ardent demeurant la même ; au-lieu que le degré le plus conſidérable d'un feu ordinaire ſe communique beaucoup plus lentement au corps qu'on y expoſe : ce qui prouve, à n'en pouvoir douter, que l'effet dont il s'agit ne peut être attribué à d'autre cauſe qu'à une action rapide de cet élément.

§. X.

Le *Cuivre* (♀), la *Venus*, *Cuprum*, *Æs*, *Venus*, perd de ſon poids abſolu dans la même eau une quantité qui tient le milieu entre un huitième & un neuvième. Il n'eſt pas abſolument fixe au feu comme les métaux précédens ; car il perd une aſſez grande quantité de ſa ſubſtance ſous la forme de vapeurs & de ſcories. Il eſt malléable, mais beaucoup moins que l'or & l'argent. Quand il eſt rompu, ce qui n'arrive qu'après qu'on l'a plié pluſieurs fois, il préſente une ſurface dont le grain eſt fin, rouge

à peu près comme de belle terre à potier qu'on a fait cuire jusqu'à ce qu'elle ait acquis cette couleur, sans cependant être extrêmement éclatante. Il est sonore ; d'un rouge jaunâtre. Il demande un grand feu pour être mis en fusion, &, sitôt qu'il commence à devenir rouge, il teint la flamme d'un beau verd bleuâtre. Quand il est en fusion, sa surface présente une belle couleur verd de mer. Il est dissout par tous les sels & toutes les substances qui en contiennent matériellement ; & c'est pour-lors qu'il fournit une grande variété de couleurs, quoiqu'il n'y en ait aucunes qu'il donne plus fréquemment que le verd & le bleu.

SCHOLIE I.

De tous les métaux qui entrent dans quelques combinaisons, il n'en est point dont on découvre plus facilement la présence que celle du cuivre ; car en quelque petite quantité qu'il y soit, il ne manque

jamais de se manifester par des efflorescences bleues & vertes, supposé qu'on y ajoute quelques sels. Les huiles même, l'eau & l'air, substances dans lesquelles les sels ne sont pas sensibles, produisent le même effet sur lui.

SCHOLIE II.

Je dois avertir, avant que de passer plus avant, que les fossiles dégénerent en *scories*, selon moi, lorsqu'étant exposés à un feu de fusion, ils se convertissent en une espece de verre qui est un corps fragile, fusible à un feu pur & fixe, indissoluble dans l'eau, incapable d'être mêlé avec un métal fondu.

SCHOLIE III.

Il y a des Auteurs qui attribuent au cuivre une malléabilité qui surpasse celle de tous les métaux. Ils avancent aussi que l'or & l'argent seuls sont bien moins ductils, que quand ils sont alliés au cuivre :

mais l'erreur dans laquelle ils sont tombés, ne vient que de ce que la malléabilité de ces deux métaux est altérée par le moindre mélange de certaines parties hétérogenes ; inconvénient qui n'est pas si considérable quand le cuivre éprouve la même chose ; &, ce qui est assez surprenant, c'est que si l'on fond l'or & l'argent avec le cuivre à parties égales, leur malléabilité n'est pas si sujette à être altérée que s'ils étoient purs.

§. XI.

Le *Plomb* (♄), le *Saturne*, *Plumbum*, *Saturnus*, étant suspendu dans l'eau, y perd de son poids la quantité moienne entre un onziême & un douziême. Exposé au feu, il s'y fond long-tems avant que de rougir. Ce métal n'est pas fixe, car si on le pousse à un violent degré de chaleur, il donne beaucoup de vapeurs, & se convertit à la fin totalement, selon les différens degrés du feu, en des scories qui sont ou vitrifiées, & portent pour-

lors le nom de *litharge* ; ou bien en poudre, & prennent les différentes couleurs, de jaune, de rouge vif ou de pourpre, comme auſſi quelquefois les différentes nuances de l'iris. Il eſt très-ténace ; auſſi quand après l'avoir plié un grand nombre de fois on l'a rompu, préſente-t-il une ſurface preſque polie, dont les grains ſont priſmatiques. Il eſt le plus mou de tous les métaux ; il ne rend preſque aucun ſon quand on le frappe à coups de marteau : ſa couleur eſt blanche tirant ſur le bleuâtre.

§. XII.

L'*Etain* (♃), le *Jupiter*, *Stannum*, *Jupiter*, eſt le plus léger de tous les métaux. Mis dans l'eau, il y perd un ſeptième de ſon poids. Expoſé à un feu dont la violence n'eſt pas bien conſidérable, il s'y fond avant que de rougir, s'y diſſipe en partie ſous la forme de vapeurs ; ce qui reſte ſe convertiſſant en une chaux, qui, ſelon les différens degrés de feu, eſt ou cen-

drée, ou grise, ou blanchâtre. Il est moins malléable que les précédens, & n'est cependant pas bien dur. Il crie (*stridet*) quand on le fléchit. Il est d'un blanc clair, approchant de la couleur de l'argent.

§. XIII.

Le *Fer* (♂), le *Mars*, *Ferrum*, *Mars*, perd dans l'eau environ un septiême & demi de son poids. Il est très-fixe au feu. Il en demande un degré très-violent pour entrer en fonte, & pour-lors perd beaucoup de sa substance. Quand il est très-rouge, ou qu'il est fondu, il jette des étincelles, & se convertit en une masse vitrifiée d'un bleu brun, ou en une grande quantité d'écailles, après avoir exhalé des vapeurs. Il est le plus roide de tous les métaux, quoiqu'il ne leur en cede pas en ductilité, à moins qu'on ne l'ait éteint subitement pendant qu'il étoit rouge. Il est de couleur d'eau & est attirable par l'aimant.

§. XIV.

Il n'en eſt pas de ces quatre derniers métaux, expoſés à un feu de fonte, comme de l'or & de l'argent; ils n'y peuvent reſter ſans en être détruits. Une petite partie de leur ſubſtance, comme nous l'avons déja énoncé dans la définition que nous avons donnée de chacun d'eux, ſe diſſipe, pendant que l'autre demeure ſous la forme de ſcories ou d'une chaux fixe. Mais ſi, pendant qu'ils continuent d'éprouver l'action du feu, on leur fournit de tems en tems une aſſez grande quantité de phlogiſtique, c'eſt-à-dire, de principe inflammable, engagé dans une baſe très-fixe, telle qu'eſt la poudre du charbon, ſoit qu'on l'ait fait de végétaux, ou d'animaux, de quelque eſpece qu'ils ſoient, ils ſe diſſipent preſque entierement, parce qu'il a la propriété d'empêcher leur ſcorification: enſorte qu'il n'eſt pas rare de trouver de petits grains de métal attachés à un corps froid,

après avoir été forcés par la trusion d'enfiler un tuiau de cheminée même assez haut ; comme il arrive dans les Fonderies, où les métaux immédiatement stratifiés avec les charbons, sont agités par le concours de l'action du feu & de celle d'un vent rapide poussé par les soufflets. C'est en conséquence de ce défaut de fixité au feu & de cette destructibilité à l'aide d'autres menstrues, qu'on a appellé ces *métaux imparfaits.*

§. XV.

Presque tous les Chymistes font un septiême métal de l'*Argent vif*, bien que de toutes les qualités des métaux la pesanteur & une opacité considérable soient les seules qu'il possede. L'*Argent vif* (☿), le *Mercure*, *Argentum vivum*, *Mercurius*, perd dans l'eau un quatorziême de son poids : s'il est pur, il est toujours fluide, même au froid le plus vif, & par conséquent il n'est nullement malléable : il a l'éclat de l'argent ; il réfléchit très-

diſtinctement & très-vivement les raions de la lumiere, puiſqu'il a une très-grande opacité. Un feu médiocre le réduit en vapeurs & le diſſipe entierement, à l'exception pourtant d'un très-petit nombre de grains rouges, qui reſtent pour l'ordinaire ſous la forme d'un ſable, mais dont le volume eſt ſi petit, que le poids du réſidu d'une grande quantité de mercure, n'eſt preſque pas ſenſible. Si l'on retient & raſſemble dans des vaiſſeaux les vapeurs qui s'élevent, on trouve le mercure tel qu'il étoit auparavant.

SECTION SECONDE,

Des demi-métaux.

§. XVI.

CEs ſubſtances reſſemblent preſque en tout aux premieres : la ſeule différence qu'il y ait entre elles conſiſte en ce que celles-là

n'ont presque aucune malléabilité, & sont beaucoup moins fixes, étant exposées à un feu de fusion; car si on les fond sans addition, elles se dissipent entierement, sur-tout si l'action de l'air est considérable; au-lieu que les métaux imparfaits traités par les mêmes voies, laissent après eux une grande quantité de scories. Or on met au nombre des demi-métaux le *Zinc*, le *Bismuth*, le *Régule d'antimoine*, & l'*Arsenic* (*a*).

§. XVII.

Le *zinc*, *zincum*, est un corps d'un blanc tirant sur le bleuâtre. Il est fragile en conservant une certaine ténacité, d'où il suit qu'il souffre jusqu'à un certain point l'action

(*a*) Depuis que M. CRAMER a publié le présent Ouvrage, on a trouvé que le *Cobolt* devoit encore être mis au nombre des demi-métaux; nous sommes redevables de cette découverte à M. BRANDT Suédois.

du marteau, beaucoup moins cependant que les métaux. Lorsqu'il est rompu, son aggrégation présente des segmens de petites pieces quarrées couchées par lames les unes sur les autres. Exposé à un feu médiocre, il se fond sitôt qu'il commence à devenir d'un rouge obscur: si on en augmente le degré, il ne tarde pas à fumer, & s'il rencontre quelque corps solide moins chaud que lui, il s'y applique sous la forme de fleurs blanches & très-légeres. Si on le pousse à un feu très-violent, il brûle & jette une flamme verte très-agréable, se consumant très-rapidement; phénomene qui démontre évidemment la présence d'une grande quantité de phlogistique.

§. XVIII.

Le *Bismuth*, *Bismuthum*, présente dans sa cassure, des quarrés composés de lames appliquées les unes aux autres: il est très-fragile. Il differe peu du précédent, quant aux autres qualités extérieu-

res : il n'a pas, comme lui, un œil bleuâtre ; possédant au contraire une légere teinte de jaune assez éclatant. Il entre en fonte long-tems avant que de rougir.

§. XIX.

Le *régule d'antimoine*, *regulus antimonii*, présente lorsqu'il est rompu une surface qui ressemble à celle des deux précédens : il est très-fragile & en même tems d'une grande dureté. Lorsqu'on l'a eu entierement dépouillé de son soufre minéral, il surpasse les précédens par une blancheur éclatante. Il exige un plus grand feu que les autres demi-métaux pour être mis en fusion ; car il ne prend point cet état à moins d'être parvenu à un rouge médiocrement blanc. Cette circonstance le fait aisément distinguer des demi-métaux dont nous avons déja parlé.

§. XX.

Le regne minéral contient enco-

te un corps qu'on peut mettre avec raiſon au rang des demi-métaux, à cauſe de la reſſemblance qu'il a avec eux, c'eſt *l'arſenic*, *arſenicum* (o—o). On le trouve ſous la forme demi-métallique, paroiſſant en quelque façon ſemblable aux précédens. Il ſe fond au feu; mais ſa fuſion n'eſt pas ſi parfaite que celle des demi-métaux. Lorſqu'il eſt parvenu à cet état, il ſe diſſipe totalement ſous la forme d'une fumée très-épaiſſe, griſe, fort dangereuſe, & aiant l'odeur de l'ail. Il n'a preſque aucun goût, quoiqu'il ſoit un poiſon très-funeſte; auſſi faut-il bien ſe donner de garde d'en avaler tant ſoit peu, ou d'en recevoir trop long-tems la vapeur par le nez ou la bouche. Le contact de l'air lui enleve ſon éclat en peu de tems. Il eſt très-fragile, le plus volatil des demi-métaux, auxquels il le cede en peſanteur ſpécifique, auſſi-bien qu'aux métaux. Il eſt quelquefois d'un blanc éclatant; & pour-lors il eſt demi-tranſparent. Il acquiert au feu la conſiſ-

tance d'une pâte. Il n'y souffre aucun dérangement, si ce n'est qu'il se dissipe tout à fait. Il n'est point inflammable. Exposé à l'air, il se couvre d'une pellicule semblable à celle du lait. Il se résout comme un sel dans trois fois son poids d'eau commune bouillante. Il a d'ailleurs les mêmes qualités que le précédent, en ce qu'il a comme lui l'éclat métallique ; & qu'on lui donne de même cette propriété par l'addition du phlogistique, comme on l'exposera dans la seconde Partie. Cette opération sert à le rendre opaque & à lui donner une couleur semblable au demi-métal précédent.

SCHOLIE I.

Quelques Auteurs mettent l'arsenic au nombre des soufres ; mais très-improprement ; comme on le verra manifestement en comparant les caracteres, que nous venons d'énoncer, avec ceux des soufres. Ces sortes de substances fournissent la pâture du feu & en sont altérées ;

l'arſenic au contraire n'eſt point inflammable par lui-même. Il leur eſt infiniment ſupérieur par ſon poids ſpécifique : outre que le ſoufre ne prend point la forme demi-métallique ſi on lui ajoute d'autre ſoufre ou d'autre partie inflammable, ce qui arrive à l'arſenic. On pourroit à plus juſte titre le ranger dans la claſſe des ſels demi-volatils ; vu qu'il n'eſt point inflammable par lui-même, & qu'il eſt ſoluble dans l'eau bouillante. Voiez le Paragraphe ſuivant.

SCHOLIE II.

Il eſt très-rare de trouver dans les mines l'arſenic avec toute la pureté dont nous venons de parler ; il ne devient tel que par les ſecours de l'Art. Nous nous étendrons davantage à ſon ſujet dans la partie ſuivante. Nous en diſons autant des autres minéraux ſimples, qu'il arrive encore plus rarement de trouver, dans la nature, exemts de tous corps hétérogenes : ainſi qu'on l'a

déja avancé. Ceci doit s'entendre également de ceux dont on a à parler.

SCHOLIE III.

Je dois avertir que ce que j'ai observé dans la Scholie II. du §. VI. s'étend en général à celui-ci & aux suivans; c'est-à-dire que les caracteres déjà énoncés, comme aussi ceux que l'on donnera par la suite dans les définitions des minéraux, ne pourront servir à les connoître que quand ils seront dans leur état de pureté, & conséquemment quand il s'agira de savoir s'ils l'ont atteint ou non. Notre but n'est point de chercher pour le présent à découvrir la nature des substances différentes qui peuvent être mêlées ensemble; parce que cela suppose un détail & des recherches trop considérables, & demande le secours de procédés qu'on ne donnera que dans la seconde Partie de cet Ouvrage.

SECTION

SECTION TROISIÊME,

Des Sels.

§. XXI.

ON donne le nom de *ſels* à des corps ſolubles dans l'eau, capables d'être fondus ou volatiliſés par le feu, non inflammables.

§. XXII.

Il y a deux eſpeces de ſels purs ſimples; l'un eſt *acide*, & l'autre *alcali*.

§. XXIII.

On connoît les *acides* aux phénomenes ſuivans; 1°. mêlés avec des coques d'œufs & autres matieres teſtacées des animaux, leurs pierres, comme celles des écreviſſes, &c. la craie, le plâtre, la chaux; ils produiſent un mouvement à peu près ſemblable à celui de l'ébullition, lequel occaſionne l'exer-

cice de l'élasticité des esprits, & se nomme effervescence : il est aisé d'en faire l'expérience. On doit choisir à ce sujet un vaisseau de verre dont l'orifice soit étroit. Si on le bouche avec le doigt, on sent un certain effort que fait la vapeur de la liqueur pour le repousser. Pendant que les phénomenes se passent ainsi que nous venons de le dire, les corps terreux dont nous avons fait mention, prennent l'état de fluidité en tout ou en partie. 2°. Si on les étend d'une grande quantité d'eau, ils ont la propriété de changer en rouge les couleurs bleues des sucs des végétaux, comme des violettes, du tournesol, &c. 3°. Avant que de rougir au feu, ils deviennent volatils ou s'alterent, à moins qu'ils n'aient été absorbés par des substances très-fixes. 4°. Quand on a une fois gouté ou senti un acide, quel qu'il soit, il est aisé de le reconnoître s'il est pur, ce qui est un fait assez généralement connu.

§. XXIV.

Outre les caracteres généraux (§. XXI.) qui établissent une différence entre les sels & les substances terreuses, les *alcalis* ont encore les propriétés ; 1°. D'exciter une effervescence, s'ils sont mêlés aux acides. 2°. De changer en verd les sucs bleus de plusieurs végétaux (§. XXIII.). Il y en a de deux especes ; de *fixes*, lesquels soutiennent la fusion, étant exposés à un médiocre feu de fusion ; & de *volatils*, lesquels se dissipent à une légere chaleur.

§. XXV.

On donne le nom de *neutres* aux *sels* qui ne produisent l'effet ni des acides (§. XXIII.), ni des alcalis (§. XXIV.) : du reste leurs caracteres sont les mêmes que ceux des sels que nous avons donnés au §. XXI.

SCHOLIE I.

Lorsque j'ai parlé des précau-

tions qu'on devoit prendre pour établir les caracteres de différentes substances, j'ai eu soin d'avertir, & l'on me permettra de le faire encore, m'imaginant que je ne puis assez l'inculquer; j'ai, dis-je, remarqué que dans les occasions où il s'agissoit de distinguer la nature des corps inconnus, on devoit sans exception dans toute sorte de cas, & principalement dans celui dont il est question, examiner non pas un ou deux de leurs caracteres; mais ceux dont on a parlé jusqu'ici & qui déterminent quelque classe. Quand on est parvenu à ce point, la premiere chose dont on doit s'occuper, c'est de chercher la classe dans laquelle on doit ranger le corps que l'on veut connoître; pour savoir, par exemple, si c'est un métal, un demi-métal ou un sel. Quand on est assuré, par exemple, que le corps en question est un sel, on doit examiner ensuite quel est son genre, si c'est un alcali, un acide ou un sel neutre: si on le trouve

alcali, l'on doit chercher en dernier lieu quelle eſt ſon eſpece ; s'il eſt fixe ou volatil. S'il arrivoit cependant qu'on ne pût le ranger dans aucune claſſe, ni dans aucun genre des corps connus, il ne faudroit pas pour cela lui donner un rang comme par emprunt, il vaudroit beaucoup mieux en faire une nouvelle claſſe ou un nouveau genre.

SCHOLIE II.

En obſervant une effervefcence, on doit éviter une erreur dans laquelle on pourroit tomber, en conſéquence des bulles d'air qui s'élevent, ſi on a verſé un fluide ſur un corps ſec, & principalement réduit en poudre, ou caverneux : ce n'eſt pas de-là que naiſſent les eſprits élaſtiques, leſquels n'ont encore jamais manqué de produire leur expanſion, comme on l'a obſervé juſqu'ici, dans toutes les effervefcences qui ont été faites. Il eſt conſéquemment à propos de faire ces ſortes d'expériences :

dans des vaisseaux de verre dont l'orifice soit assez étroit pour qu'on puisse le fermer exactement avec le doigt ; sans compter que l'on ne doit pas trop balotter son vaisseau, ni lui appliquer une chaleur trop considérable ; car il arrive que non-seulement l'air entre en expansion, mais encore que le liquide qui y est contenu se résout en vapeurs élastiques, surtout à l'aide de l'agitation ; inconvéniens qu'il sera d'autant plus facile d'éviter, que l'effervescence produira plus vîte ses effets, & se manifestera plus promtement.

SCHOLIE III.

Il seroit possible d'établir un grand nombre de distinctions entre les différentes especes de sels : mais c'est une matiere dans laquelle nous devons nous dispenser d'entrer, parce qu'on ne retireroit aucune utilité d'une partie de ces distinctions, qu'une autre est du ressort des autres regnes, &

que nous ferions d'ailleurs obligés d'entrer dans l'examen de corps plus composés, la plûpart defquels font fujets à des variétés, qui ne font pas tant occafionnées par le fel même, que par les fubftances hétérogenes qui lui font mêlées, telles, par exemple, que font les métalliques & les terreufes, &c. On peut encore ajouter à ce que nous venons de dire, qu'il nous eût été impoffible de nous rendre intelligibles, à moins d'avoir fait précéder quelques faits qui euffent éclairci ceux que nous aurions expofé.

§. XXVI.

Le regne minéral nous fournit un fel acide que l'on nomme communément *acide du vitriol*, ou du *foufre*. On lui donne encore d'autres noms qui font moins en ufage, comme d'acide du *chalcanthum* (*efflorefcence de cuivre*); d'acide *primitif*, *foffile*, *univerfel*, & en Latin, *acidum chalcanthi*, *vagum*, *foffile*, *catholicum*, *primigenium*, &c. On le

rencontre preſque par-tout dans le regne minéral. Il n'y eſt jamais pur, & ne s'y trouve que joint à des corps métalliques, à des terres, ou à d'autres ſels, ou bien enfin avec des foſſiles inflammables. Voici les qualités qui le diſtinguent des autrres acides. En premier lieu, il eſt le plus puiſſant des acides connus, puiſqu'il les chaſſe des matrices qui les contiennent; enſorte qu'ils ſe manifeſtent ſur le champ par leur ſaveur, leur odeur, & toutes leurs autres qualités particulieres auparavant cachées. D'ailleurs ſi on le verſe dans un vaiſſeau dont l'orifice eſt étroit, ſur de la limaille de fer ou de zinc, & qu'on y ajoute une grande quantité d'eau commune, il produit une vapeur très-élaſtique, pernicieuſe & de mauvaiſe odeur, qui s'enflamme ſi on approche une chandelle allumée de l'ouverture du vaiſſeau, & fait exploſion avec fracas; ce qui briſe quelquefois les vaiſſeaux & peut bleſſer les perſonnes qui ſe trouvent auprès.

Enfin

Enfin quand il eſt pur & concentré, il eſt plus peſant & plus fixe que les autres acides ; ſa gravité ſpécifique eſt de beaucoup au-deſſus de celle de l'eau commune. C'eſt en conſéquence de cette fixité qu'il ne répand aucune odeur au degré de chaleur de l'athmoſphere, non-ſeulement, mais encore à celui de l'eau bouillante. Il n'a aucune couleur par lui-même. Etant mêlé ſubitement avec de l'eau commune, il produit une ſi grande chaleur, qu'on entend un ſifflement pareil à celui qui ſeroit occaſionné par un charbon allumé qu'on y plongeroit, & qu'il fait fendre les vaiſſeaux de verre ; au-lieu que les autres acides connus produiſent du froid. En dernier lieu, ſi il ſe trouve joint à une très-petite quantité de phlogiſtique, phénomene qui arrive ordinairement quand on le ſépare des autres corps qui lui ſont unis, il ſe change en partie en un eſprit très-volatil, dont l'odeur âcre ſuffoquante ſe répand au loin ; mais qui, à l'é-

gard des actions qu'il produit en qualité d'acide, est de beaucoup inférieur au précédent.

§. XXVII.

L'acide ou *l'esprit de nitre, acidum seu spiritus nitri* (☊ ⦶), se connoît par une odeur âcre & mauvaise qu'il répand à la chaleur naturelle de l'athmosphere. S'il est concentré, il jette une fumée qui est rouge, si elle est épaisse ; mais qui devient grise, quand elle s'est étendue. Il est jaune lorsqu'il est concentré. Si on lui fait faire effervescence avec un sel alcali, qu'on le mêle avec quelques substances inflammables & qu'on l'expose au feu, il donne, après que sa partie phlegmatique s'est dissipée, une flamme brûlante, vive & éblouissante, pendant laquelle la partie inflammable se consume avec une rapidité incroiable ; c'est le phénomene que les Chymistes appellent *détonation*, lequel est d'autant plus surprenant, que ni l'esprit acide, ni l'alcali, ni mê-

me ces deux ſels mêlés enſemble, ne ſont inflammables par eux-mêmes. Cette détonation ſe fait auſſi dans les vaiſſeaux fermés.

§. XXVIII.

L'acide ou *l'eſprit du ſel commun*, *acidum ſeu ſpiritus ſalis communis* (Ω ⊖), eſt d'une odeur & d'une ſaveur agréables, bien qu'il ſoit âcre. Il eſt très-aiſé à connoître, en ce qu'il eſt le ſeul parmi les acides, qui, après avoir diſſous avec effervеſcence le cuivre qu'on y a plongé, le réduit en une liqueur couleur de verd d'émeraude; au lieu que les autres donnent du bleu ou du verd. D'ailleurs ſi on le mêle avec le précédent, qui eſt celui du nitre (§. XXVII.), il attaque l'or. Lorſqu'il eſt concentré, il eſt d'un jaune tirant ſur le verd.

SCHOLIE I.

Ces deux derniers acides, ſavoir celui du nitre & celui du ſel commun, ſe rencontrent très-rarement

dans d'autres corps que le nitre & le sel commun, d'où on les retire par les moiens que fournit la Chymie ; ce dont nous parlerons plus au long dans la suite. On sait que ces deux acides, sont des parties essentielles de ces deux sels, non-seulement par l'analyse du nitre & du sel marin, que je ne peus nier être quelquefois susceptible d'erreur ; mais encore par une récomposition très-simple ; quoiqu'il y ait des Auteurs qui soutiennent le contraire, & qui assurent, sans la moindre raison, que ces deux acides sont l'ouvrage de la Chymie & n'ont jamais existé tels auparavant dans le nitre & le sel marin.

SCHOLIE II.

On doit bien se donner de garde, lorsqu'on examine ces sortes de sels ou d'esprits acides, de les approcher trop de la bouche ou des narines : car s'il arrivoit qu'il s'y en attachât quelques petites gouttes, sur-tout quand ils sont très-

concentrés, ce feroit autant de cauteres violens qui détruiroient très-rapidement les parties auxquelles ils feroient adhérens. Leur odeur eft fur-tout pernicieufe aux poumons ; d'où il fuit que ceux qui travaillent à des procédés qui les obligent de les manier fouvent deviennent pour l'ordinaire afthmatiques, & meurent phthifiques.

§. XXIX.

Mais l'on demande fi le regne minéral fournit naturellement un *fel alcali fixe* vrai & parfait ? Quelques Auteurs ont révoqué en doute fon exiftence. Cependant, quoiqu'ils en puiffent dire, ceux qui ont examiné les eaux des Fontaines, n'ont pas laiffé de trouver affez fréquemment un fel qui a toutes les propriétés de l'alcali fixe (§. XXIV.); on en tire principalement des Eaux Thermales de la Caroline, d'Aix-la-Chapelle, de Spa, comme auffi d'autres Fontaines médicinales, & principale-

ment de celles qui exhalent une odeur ſemblable à celle du foie de ſoufre. Ces ſortes de fontaines ſalutaires contiennent d'ailleurs du ſel marin, ou d'autres ſels neutres. On doit cependant remarquer que l'alcali fixe foſſile, dont il eſt maintenant queſtion, ne poſſede pas tout à fait les mêmes qualités que celui qu'on retire des végétaux : voici quelles ſont les différences qu'on y trouve. 1°. L'alcali fixe végétal attire avidement l'humidité de l'air & en eſt réſout. La quantité qu'il en prend, eſt ſi conſidérable, que ſon poids eſt preſque le quadruple de celui qu'il avoit quand il étoit ſec ; l'alcali minéral au contraire n'eſt point déliqueſcent. 2°. Le végétal eſt beaucoup plus cauſtique que le minéral. 3°. Le végétal, étant uni avec l'acide vitriolique forme avec lui un ſel très-réfractaire quand on l'expoſe au feu, & qui ne ſe réſout dans l'eau que fort difficilement. Le minéral au contraire donne un ſel qui ſe liquéfie très-facilement

au feu & dans l'eau : outre que les cryſtaux qui en proviennent, different des premiers par leur figure & leur dureté. Ils ſont ſemblables quant au reſte. Quoique, par ce que nous venons d'expoſer, nous aïons indiqué quelques différences qui exiſtent entre l'alcali fixe minéral & le végétal, ils ne ſe reſſemblent pourtant pas moins pour cela l'un & l'autre par les caracteres, en conſéquence deſquels on juge qu'un ſel eſt alcali, & même fixe. Il paroît même que le minéral eſt le natrum des Anciens. On ſera ſûr que ce dernier eſt pur & exemt du mélange des terres appellées alcalines, ſi, après qu'on l'aura eu réſout dans de l'eau, & filtré au travers du papier gris, il admet, ſans ſe troubler, une ſolution d'alcali fixe végétal. On appelle *terres alcalines*, celles qui ſe diſſolvent dans les eſprits acides (§. XXVI. XXVII. XXVIII.) avec efflorefcence, deſquels on les précipite totalement ſous la forme d'une poudre, au moien d'une ad-

dition de ſel alcali. Ces terres alcalines different des ſels alcalis fixes, en ce que ces dernieres ſubſtances ſont ſolubles dans de l'eau ſimple ſans aucune addition, au-lieu que les premieres ne le ſont point, à moins qu'on ne leur ajoute un ſel acide principalement.

SCHOLIE.

Il eſt des Chymiſtes qui nient qu'on puiſſe donner à juſte titre à ce ſel (§. XXIX.) le nom d'alcali fixe minéral, ſoutenant qu'on doit le mettre au nombre des terres alcalines. Ils diſent pour raiſon que, quand on verſe ſur la ſolution de cet alcali, celle du végétal, ou d'un alcali volatil, il ſe précipite quelque peu de terre ; ce qui les porte à croire que ce n'eſt autre choſe qu'une terre alcaline diſſoute par un acide. Mais les raiſons ſuivantes ſatisfont pleinement à cette objection. 1°. On ne peut douter que ce ſel ne ſoit joint à quelque petite quantité d'acide minéral, le-

quel change de base & s'unit à l'alcali fixe végétal, ou à l'alcali volatil, dans le tems que l'un de ces deux sels, qui sont beaucoup plus puissans que l'alcali fixe minéral, lui font lâcher prise & l'obligent de quitter l'acide : outre qu'il est constant qu'il ne manque jamais de se précipiter de la terre, toutes les fois qu'on fait changer de nature aux sels. 2°. D'ailleurs le sel marin même & les autres sels neutres natifs, qui sont composés d'un acide & d'un alcali, contiennent en même tems une certaine quantité de terre alcaline dissoute par un acide, laquelle, sa combinaison étant détruite par un alcali fixe végétal, ou par un alcali volatil, se mêle à la terre qui se sépare au même instant de l'alcali fixe, pendant qu'il est saisi par l'acide. Cette doctrine est confirmée par la petite quantité relative de terre qui se dépose, & par ce qui se passe dans du nitre ordinaire ; car il arrive qu'il s'en sépare également de la terre, si, après l'avoir résout

dans l'eau, on verse dessus une solution d'alcali fixe végétal ; quelques précautions qu'on ait prises pour le purifier par la solution, la filtration & une exacte crystalisation. 3°. Il n'est aucune terre alcaline, qui, étant dissoute par l'acide vitriolique, épaissie & fondue au feu, conjointement avec un corps inflammable, puisse fournir un vrai foie de soufre ; opération qui réussit également avec l'alcali fixe fossile & avec le végétal.

§. XXX.

Il n'est pas encore décidé s'il existe dans le regne minéral du *sel alcali volatil*, ou s'il n'en existe pas. Il paroît que quelques marbres de mauvaise odeur, quelques pierres feuilletées, comme aussi quelques pierres calaminaires en contiennent ; d'où il suit qu'on doit faire des observations exactes pour savoir s'il n'y existe point, en conséquence de ce que ces sortes de pierres, qui sont en quelque façon perméables à l'eau, auroient pu absorber

quelque matiere urineuse, pour s'être trouvées à la proximité d'un sel sur lequel des animaux ou des végétaux seroient tombés en putréfaction ; car je ne me rappelle pas que les pierres dont il s'agit, aient éte tirées de mines ou de carrieres profondes. Si cependant il étoit sûr que des endroits très-profonds eussent fourni de véritable sel armoniac (on en parlera bientôt), ou qu'il s'en fût même élevé en vapeurs, il ne resteroit plus aucun doute sur l'existence de l'*alcali volatil minéral* ; car le sel armoniac est formé par l'alcali volatil & l'acide du sel marin, & peut fournir séparément ces deux êtres, comme les expériences chymiques nous l'apprennent. Voiez ce qu'en ont dit F. HOFFMANN (*a*), HENCKEL (*b*), & les autres Auteurs auxquels on peut ajouter foi.

(*a*) *Dissertat. Physico-Chymic.* Lib. II. Observ. I.

(*b*) *Tractat. De appropriat.* pag. 126 n°. 4.

§. XXXI.

Les précédens fels alcalis & acides fourniffent l'origine de divers fels neutres. Le plus ordinaire de tous eft celui qu'on nomme pour cette raifon *Sel commun*, *Sel muriatique*, *Sal commune*, *muria* (⊖), lequel eft compofé de l'efprit de fel commun (§. XXVIII.), & de l'alcali fixe minéral combinés enfemble. Il eft toujours d'un blanc brillant, s'il eft pur. Jetté au feu, il y décrépite, c'eft-à-dire, qu'il pétille confidérablement, fe brifant & fautant de toutes parts. Il entre en fonte à un médiocre feu de fufion, fans s'alcalifer beaucoup dans cette opération. Si on le pouffe à un violent feu de fufion, il fe réfout pour la plus grande partie en fumée. Il ne demande qu'environ le quadruple de fon poids d'eau commune pour être réfout, & il n'entre pas en moindre quantité dans celle qui eft froide, que dans celle qui eft chaude. Etant évaporé à un feu lent, il donne des cryftaux quarrés,

hexahédres & cubiques, lesquels forment par leur aggrégation des pyramides tronquées.

§. XXXII.

Le second sel neutre est celui auquel on donne le nom de *nitre* (⦶): ce sel, étant exposé à un feu pur, tel qu'est celui qui est formé par les raions du Soleil rassemblés, ou étant mis dans des vaisseaux, dont l'ouverture est inaccessible à la chute des corps qui peuvent servir de pâture au feu, entre en fonte à un degré médiocre, & n'y éprouve pas une altération bien sensible. Si on lui donne un plus violent feu de fusion, il passe au travers des vaisseaux, ou se résout en fumée; & s'il arrive qu'il en reste tant soit peu, on a un alcali très-caustique: mais si on lui ajoute un corps quelconque inflammable, il détonne avec grand bruit & jette une lumiere très-claire & très-vive (§. XXVII.). Il consume rapidement l'aliment du feu, & laisse dans le

vaiſſeau une maſſe conſidérable d'alcali fixe (§. XXIX.). L'eau bouillante en tient en ſolution une beaucoup plus grande quantité que quand elle eſt froide. Lorſque l'eau bouillante en a eu pris autant qu'elle le peut, & qu'on la laiſſe refroidir, elle donne des cryſtaux qui prennent la figure d'un priſme héxahedre, dont les côtés oppoſés ſont ordinairement égaux, aiant des baſes qui ſe terminent en des pyramides dont les faces répondent à celle de la colonne. Lorſqu'il eſt dans cet état, il a la clarté & la tranſparence de l'eau, ſans autre couleur. Ce nitre eſt ordinairement factice.

Si on unit l'acide du nitre avec l'alcali fixe minéral, le nitre qui en provient, donne des cryſtaux cubiques, & dont la figure ne différe en aucune façon de celle du ſel commun (§. XXXI.). Ce ſel ſe trouve naturellement dans les eaux de l'Océan, confondu avec le ſel commun.

§. XXXIII.

Le troisième sel neutre est formé par l'acide vitriolique engagé dans l'alcali minéral. On le trouve pour l'ordinaire dans les Fontaines dont les eaux sont de quelque usage en Médecine. Voici les phénomenes auxquels on le reconnoît. Si on le mêle avec de la poudre grossiere de charbon & qu'on le mette dans un vaisseau de terre qu'on a fait rougir au feu, il ne tarde pas à donner une odeur nauséabonde. Si on met ensuite ce mélange dans trois fois autant d'eau chaude & qu'on le filtre, on aura une solution d'un jaune tirant sur le verd, & d'une odeur d'œufs pourris ; & si on y verse un acide quel qu'il soit, elle répandra au loin une odeur semblable à celle des latrines. On verra en même tems tomber au fond de la liqueur une poudre d'un jaune tirant sur le blanc, laquelle est un vrai soufre minéral, ordinaire & inflammable.

§. XXXIV.

J'aurois encore bien des choſes à dire ſur le ſel qu'on nomme *borax*, comme auſſi ſur le *ſel ammoniac* & ſur pluſieurs autres : mais, comme il exiſte autant d'opinions ſur les endroits qui nous les fourniſſent, la façon de les en retirer & de les préparer, qu'il y a d'Auteurs qui nous en ont parlé, dont la plupart ne méritent pas qu'on ajoute foi à ce qu'ils nous ont laiſſé ; j'aime mieux garder le ſilence que de parler de matieres ſur leſquelles je ne peus donner rien de certain. En traitant des menſtrues au chapitre ſuivant, je m'étendrai beaucoup ſur leur uſage & ſur la façon de les connoître & de les diſtinguer.



SECTION

SECTION QUATRIÊME,

Du Soufre.

§. XXXV.

TOut ce qui eſt inflammable, prend chez les Chymiſtes le nom général de *ſoufre*. Ce corps exiſte dans le regne minéral toujours combiné avec d'autres, & principalement avec un acide (§. XXVI.). Au reſte la matiere inflammable minérale, lorſqu'elle eſt pure, ne paroît pas être différente de celle qui eſt dans les végétaux & les animaux : elle eſt la même dans toute la nature ; enſorte que la ſeule différence qu'il y ait entre les divers ſoufres, ne conſiſte que dans la variété des matieres hétérogenes qui leur ſont mêlées, & que dans la proportion & les loix de cette mixtion. Ce *phlogiſtique*, ou *principe inflammable*, eſt diſtribué dans tous les regnes de la nature,

& dans l'athmoſphere même. Ne ſe fixant en aucun endroit, il circule perpétuellement, & paſſe d'un regne dans un autre. Il eſt impoſſible de l'avoir pur dans l'état d'aggrégation. Quelques Auteurs le regardent comme le feu matériel & élémentaire. Nous pourrons nous étendre plus au long à ſon ſujet dans la ſuite ; les bornes que nous nous ſommes preſcrites, ne nous permettant pas d'en dire davantage pour le préſent.

§. XXXVI.

Ce que nous venons de dire du phlogiſtique eſt également vrai de *l'eau* & de *l'air du regne minéral* ; car on ne trouve aucune différence entre ces corps ſimples & l'eau & l'air qui ſont contenus dans les autres regnes de la nature, comme auſſi dans l'athmoſphere. Or *l'eau* pure eſt un corps ſimple, tranſparent, preſque ſans couleur, abſolument inſipide, devenant concret au froid & formant une maſſe dure & ſolide à laquelle on

donne le nom de glace. Il reprend ſon état de fluidité ſi la chaleur vient à augmenter. Expoſé à un degré de feu conſidérable il ſe diſſipe en vapeurs très-élaſtiques, leſquelles éprouvant une moindre chaleur, ſe condenſent, reparoiſſent ſous leur premiere forme de fluide, & peuvent enfin redevenir de la glace.

§. XXXVII.

L'*air* pur eſt le fluide le plus léger de tous ceux qui peuvent ſe meſurer & être retenus dans des vaiſſeaux. Il eſt très-rare, très-diaphane, ſans couleur, & conſéquemment inviſible. Il n'a nulle odeur, nulle ſaveur. Il eſt ſi élaſtique qu'il peut être réduit par une légere preſſion dans des eſpaces ſenſiblement plus étroits, & reprendre ſon premier volume ſitôt que la preſſion ceſſe. On ne connoît point encore de froid, pour ſi grand qu'il ſoit, qui puiſſe le réduire en une maſſe concrete & ſolide. On peut le retenir

dans des vaiſſeaux fermés, pourvu toutefois qu'ils ſoient faits d'une matiere compacte. Ces différens caracteres le diſtinguent parfaitement de tout autre fluide connu. Ce ſont ces deux fluides qui ſont les cauſes & les moiens principaux & univerſels des changemens qui arrivent dans les trois regnes de la nature. C'eſt d'eux comme de cauſes efficientes, que dépendent les viciſſitudes des deſtructions & des générations ; car ce ſont des menſtrues & des véhicules au moien deſquels tous les corps ſont diſſous médiatement ou immédiatement, ſont tranſportés d'un lieu dans un autre, ſe rencontrent & ſe heurtent de pluſieurs façons ; & à la faveur deſquels les parties des corps détruits ſe réuniſſent.



SECTION CINQUIÊME,

Des pierres & des terres.

§. XXXVIII.

ON donne le nom de *pierres lapides*, à des corps insolubles dans l'eau, incapables de malléabilité & de brûler au feu ; très-fixes & dont les parties sont étroitement unies les unes aux autres.

§. XXXIX.

Quand plusieurs petites pierres sont amoncelées ensemble, qu'elles sont visibles, palpables, très-menues cependant, elles prennent le nom de *sable*, d'*arene*, de *gravier*, *arena*, *sabuli*, *glarea* (en Allemand *sand*, *gries*).

§. XL.

Mais si les particules dont elles sont composées sont si fines qu'elles en soient impalpables, qu'el-

les n'aient que peu, ou point du tout de cohérence entre elles, & que, bien qu'elles soient concretes, elles soient pourtant capables d'être réduites, avec une addition d'eau, en une pâte fine, on leur donne le nom de *terres, terræ* (en Allemand *erden*).

§. XLI.

Quoique les loix que nous nous sommes imposées dans cet Ouvrage, ne nous engagent à décrire les différences des pierres, que par rapport aux différens états qu'elles éprouvent lorsqu'elles sont exposées au feu; nous croions cependant ne pas prendre une peine inutile en donnant leurs autres caracteres, c'est-à-dire ceux que les sens peuvent saisir avec facilité.

§. XLII.

Quelques-unes se fondent au feu violent d'un fourneau de fusion, & s'appellent *vitrescibles*, *vitrescentes*.

On met de ce nombre : 1°. Le *ſchiſte*, *ſchiſtus* (en Allemand *ſchieffer*), qui eſt une pierre feuilletée ou compoſée de lames qui ſe ſéparent aiſément. Elle eſt opaque, fort molle, de différentes couleurs, mais plus ſouvent jaune, rouſſe, & noire. L'eſpece de cette pierre qui eſt d'un bleu ou d'un gris obſcur, & qui ſe ſéparant par couches, forme de grandes lames & fort planes, ſe nomme *ardoiſe de toits*, *ardeſia tegularis* (en Allemand *dach-ſchieffer*). Ses différentes eſpeces, étant miſes dans des vaiſſeaux fermés, ſoutiennent, ſans s'altérer, un médiocre feu de fuſion ; mais ſi l'on vient à l'augmenter, elles entrent en fonte ; & pour-lors les unes ſe changent en un verre brillant, noir & opaque ; d'autres au contraire, ſi-tôt qu'elles éprouvent un feu aſſez violent & qu'elles commencent à entrer en fonte, forment une écume & ſe gonflent ſi conſidérablement, qu'une très-petite quantité eſt capable de rem-

plir un grand vaiſſeau. Elles conſervent cet état, car on en retire une maſſe très-ſpongieuſe & très-légere qui ſurnage l'eau. La pierre qu'on appelle improprement *craie noire*, *creta nigra* (en Allemand *ſchwarze kreide*), qui eſt très-noire, très-molle, qui ſe fend par couches & dont on peut faire des craions, doit être régardée comme une eſpece d'ardoiſe.

2°. L'*argile ordinaire*, celle dont ſe ſervent les *Potiers*, *argilla vulgaris*, *figulina* (en Allemand *thon letten*), matiere qui eſt peſante, ſi elle eſt pure. Elle eſt blanche & bleuâtre. Elle s'amollit dans l'eau & prend la conſiſtance d'une pâte ténace & très-liée. Elle ſe durcit de nouveau ſi on la ſeche. Expoſée à un feu médiocre, elle s'y durcit d'abord ; mais ſi on l'augmente conſidérablement, elle ſe change en un verre demi-opaque, d'un verd tirant ſur le roux.

3°. Les *bols* & les *terres ſigillées*, *boli*, *terræque ſigillatæ*, ainſi nommées à cauſe de leurs caracteres, leſquelles

lesquelles ont de l'analogie avec les précédentes (n°. 2.); mais qui sont plus grasses pour l'ordinaire. Elles sont de diverses couleurs, bien qu'on les rencontre le plus fréquemment avec ces trois especes, la rouge, la blanche, & la verdâtre. Etant exposées à un feu médiocre de fusion, elles s'y durcissent au point de jetter des étincelles lorsqu'elles sont frappées par un morceau d'acier, phénomene qui se voit aussi dans les précédentes. Si on leur donne un feu plus violent, elles se changent en un verre en partie solide & en partie spongieux, lequel est léger & pour l'ordinaire d'un verd tirant sur le roux, tel que celui du n°. 1. Les *terres marneuses*, *terræ margaceæ*, doivent aussi être rangées dans cette classe. Les noms de ces sortes de terres ont varié jusqu'ici, bien que leur nature soit presque la même. La plupart de leurs especes sont formées de différentes especes de terres que l'on trouve pour l'ordinaire chez les Droguis-

tes, & ont coutume de porter le nom du pais d'où on les a d'abord apportées ; on les appelle, par exemple, *bol d'Arménie*, *terre de Lemnos*, *terre ſigillée de Strigonie*, *de Malthe*, *bolus Armena*, *Lemnia*, *terra ſigillata Strigonienſis*, *Melitea*, &c.

4°. Le *caillou*, *ſilex* (en Allemand *kieſelſtein*), que l'on ne doit pas confondre avec la pyrite (en Allemand *kies*). Cette pierre eſt extrêmement peſante. Lorſqu'on la frappe avec un briquet, elle jette des étincelles très-vives, leſquelles étant examinées au Microſcope, ſe trouvent être des ſcories de pierre & de fer fondus enſemble. Elle eſt très-dure. Ses couleurs varient extraordinairement. Tantôt elle eſt opaque & tantôt elle poſſede une tranſparence parfaite. Elle prend des noms qui varient ſelon la différence de ſes couleurs. Souvent on n'en fait aucun cas, tandis que ſes autres eſpeces ſont quelquéfois d'un grand prix, à proportion de leur grandeur, de la beauté & de

la variété de leurs couleurs, de leur diaphanéité & de leur grande dureté. Si cette pierre eſt extrêmement tranchante & préſente quantité d'angles à ſa ſurface naturelle ou lorſqu'elle a été caſſée, les Métallurgiſtes la nomment *quartz*, *quartzum*, matiere qui l'emporte ordinairement ſur le caillou, en dureté, en tranſparence & en éclat. Quelques-unes de ſes eſpeces ſe fondent aſſez facilement dans un fourneau de fuſion, pendant que d'autres exigent la derniere violence du feu pour entrer en fonte; état quelles ne prennent la plupart du tems que lorſqu'elles y ſont expoſées à nu. Quand les caillous ſont très-petits, granulés, & ſeulement aſſemblés par tas, ſans être adhérens les uns aux autres, on leur donne le nom de *ſable*, *arena*, *ſabulum* (Voiez le §. XXXIX.). S'ils ſont au contraire unis les uns aux autres, & cependant diſtincts entre eux, ſans être continus, mais ſeulement contigus, la pierre qui eſt com-

posée de cette aggrégation s'appelle *sabloneuse*, ou *grais*, *lapis arenarius*, *vel saxum sabulosum* (en Allemand *sand-stein*). Sa nature est la même que celle du caillou, elle est sujette à la même variété de couleurs & possede la même finesse, & enfin le même extérieur précisément. La pierre ponce est aussi de la nature des pierres vitrescibles: c'est une pierre spongieuse & conséquemment très-légere. Elle paroît être composée d'un tissu de fibres irrégulierement rangées les unes à l'égard des autres, telles que sont celles de l'éponge. Elle est rude au toucher. Sa couleur est la grise ordinairement. Elle se trouve aux environs des Volcans & dans les contrées qui fournissent des eaux thermales.

§. XLIII.

Les pierres *calcaires*, *calcarei*, constituent une autre classe: car étant exposées à un feu violent, elles s'y alterent de façon, que, ou

elles s'y amolissent d'abord, y tombent en une poudre subtile, ou qu'après en être retirées, elles peuvent être réduites en poussiere ou en chaux, si l'on verse de l'eau par-dessus, & qu'on les laisse seulement exposées à l'air.

On met de ce nombre : 1°. Le *spath*, *spathum* (en Allemand *spath*), lequel est une pierre molle, & qui étant exposée à un feu médiocre, y souffre une légere décrépitation, & y devient si friable, que les doigts peuvent la réduire en farine. Sa pesanteur spécifique, qui est sujette à beaucoup de variations, est quelquefois si considérable, qu'elle surpasse de beaucoup celle de toutes les autres pierres simples. Il est par stries [illegible] les, ordinairement [illegible] & souvent [illegible] dans sa diaphanéité [illegible] nairement de couleur [illegible] de lait. Les pierres [illegible] le *gypse*, *gypsum*, ont beaucoup de ressemblance avec le spath, avec

cette exception pourtant, qu'elles lui font quelque peu inférieures en pesanteur.

2°. Les *marbres*, *marmora* (en Allemand *marmor*), dont les couleurs, qui varient à l'infini, font ordinairement mêlées plusieurs ensemble. Le marbre est une pierre de médiocre dureté, ensorte qu'elle souffre le poli & le tour. Elle est ordinairement opaque. Si on l'expose à l'air, ou qu'on l'humecte avec de l'eau, après l'avoir calcinée à un grand feu, elle excite en se gersant une grande chaleur & tombe en une poussiere qui est de la chaux. On fait de ses différentes especes les moins estimées, comme aussi des petits copeaux qui ne peuvent être mis en oeuvre, une vraie *chaux vive* ordinaire, *calx viva*, pourvu toutefois qu'elles soient exemtes d'impuretés, & principalement de la présence du silex. Aussi donne-t-on le nom de *pierre à chaux*, *lapis calcarius* (en Allemand *kalck-stein*) à celui qui est mou, peu brillant,

gris, rougeâtre, jaune, dont on fait conféquemment peu de cas, & qu'on emploie à faire de la chaux vive. S'il fe trouve quelques petites particules de caillou mêlées parmi les marbres, elles entrent en pareil cas beaucoup plus facilement en fufion que le caillou feul. Or l'on connoît qu'il y a du caillou logé dans le marbre, fi celui-ci jette quelques petites étincelles de tems en tems, lorfqu'on le bat avec le briquet; car il ne produit jamais ce phénomene s'il eft pur.

3°. La *ftalactite*, *ftalactites* (en Allemand *tropf-ftein*), qui eft une pierre de différentes pefanteurs quoique ordinairement affez légere, molle; d'un blanc tirant fur le jaune ou fur le gris; de la nature des calcaires; étant bien rare de la trouver autrement. On lui donne ce nom parce que on voit la matiere, dont elle eft formée, chariée dans un très-petit efpace de tems par des eaux, qui, tombant goutte à goutte dans des fouter-

rains ; ou des torrens ou de petits ruisseaux qui coulent à la surface de la terre & qui baignant des corps solides, y déposent une matiere pierreuse qui s'y amasse en grande quantité, s'y durcit & forme la pierre dont nous venons de donner la description.

§. XLIV.

Il est enfin certaines pierres qui, exposées au feu ordinaire, quelque violent qu'il soit, ne s'y alterent pas tout-à-fait, ou qui, si elles y éprouvent cet état, ne se fondent pourtant pas pour cela, ni ne se réduisent en chaux, non-seulement par elles-mêmes; mais encore avec le concours de quelque fluide. C'est donc avec beaucoup de raison qu'on les nomme les *apyres*, *apyri*.

On range dans cette classe : 1°. La *craie*, *creta*, qui mérite la premiere place dans ce genre, en ce qu'elle ne souffre aucune altération, même au foier du miroir ar-

dent, pourvu toutefois qu'elle ſoit pure. C'eſt une matiere légere, blanche, molle, poreuſe, qui donne paſſage à l'eau, qui fait effervefcence avec les acides, dans leſquels elle ſe diſſout auſſi. Elle n'eſt pas graſſe au toucher; mais rude.

2°. Les *marnes*, *margæ*, qui ſont en partie des craies impures, & en partie un corps d'une nature tout-à-fait particuliere; car après les avoir tirées des entrailles de la terre & les avoir expoſées à l'air libre, elles y tombent en pouſſiere, bien qu'elles n'euſſent pas laiſſé que d'avoir quelque dureté. Leur couleur eſt la griſe ou la jaune.

Le *tripoli*, *terra tripolitana*, ſubſtance ſemblable à la craie; mais plus légere, aiant une conſiſtance plus dure, & étant plus douce au toucher. Il eſt jaune, blanc, rouge, gris; expoſé à un feu violent, il s'y durcit au point de jetter des étincelles l'orſqu'on le frappe avec le briquet. Au reſte il vaudroit

mieux en faire une eſpece particuliere, que de le ranger parmi les marnes ; la place qu'on lui a donnée, ne pouvant lui convenir.

3°. L'*aſbeſte*, *aſbeſtus*, qui eſt une pierre compoſée d'un tiſſu de fibres filamenteuſes & qui ſe croiſent les unes les autres. Elle eſt de différentes peſanteurs & eſt ordinairement blanche, griſe ou verte. Toute l'altération qu'elle ſouffre de la part du feu, conſiſte en ce qu'elle y devient plus dure qu'auparavant & qu'elle y éprouve un changement dans ſa couleur, qui paſſe au blanc.

Le *liege de montagne*, *ſuber montanum*, eſt auſſi mis dans cette claſſe par quelques Auteurs, parce qu'il a à l'extérieur une certaine reſſemblance avec les matieres précédentes. C'eſt une pierre demi-flexible ; mais qui ſe fond & fait un verre noir (*a*). Elle ne ſe trou-

---

(*a*) A. HENCKEL, *De lapidum origine*, pag. 58.

ve, autant que je puis le ſavoir, que dans quelques mines de Suede.

4°. L'*amianthe*, *amianthus*, qui ne differe du précédent qu'en ce que ſes fibres ſont en quelque façon flexibles & paralleles. Quelques-unes de ſes eſpeces poſſedent cette propriété au point que les Curieux en font faire du fil, de la toile & du papier qui ſont incombuſtibles, pourvu qu'ils ne ſoient pas expoſés à un degré de feu dont la violence ſoit au-deſſus du médiocre. C'eſt le moien dont on ſe ſert pour nettoier les ouvrages qui en ont été faits. Ils ne ſouffrent aucune altération tant que le degré de feu reſte le même, mais ſitôt qu'on vient à l'augmenter, il s'y durcit & y perd ſa flexibilité en tout ou en partie; phénomene qui arrive principalement à l'eſpece d'amianthe qui eſt friable, ſi on la roule entre les doigts, & que l'on nomme improprement *alun de plume*, *alumen plumoſum*; car il y devient ſi dur, qu'il donne des étin-

celles, si on le bat avec le briquet (*a*).

On ne doit pas confondre cet alun de plume avec celui de Goslar. Ces deux substances different infiniment l'une de l'autre ; car la derniere n'a quelque ressemblance avec la premiere que par l'extérieur, étant par sa nature un vitriol parfait stalactite, dont nous parlerons dans la suite.

5°. La *pierre ollaire*, *ollaris lebetum lapis*, qui est aussi appellée par quelques Auteurs *craie d'Espagne*, *de Cimole*, *creta Hispanica*, *creta Cimolia*. Cette pierre si on l'examine au toucher, ressemble parfaitement au savon. Elle est demi diaphane pour l'ordinaire ; molle, d'un poids médiocre. On lui donne aisément telle figure qu'on veut avec le couteau ; aussi tire-t-on parti de cette propriété, en en faisant des vases, qui ne sont à la vérité que pour l'ornement, n'étant nulle-

(*a*) *Idem*, *Ibidem*, pag. 55.

ment propres à contenir de l'eau ni quelqu'autre eſpece de liquide que ce ſoit. Etant expoſée à un feu violent, elle y change de couleur & devient blanche ou rougeâtre. Elle s'y durcit d'ailleurs au point qu'elle le diſpute au caillou, & qu'étant frappée rapidement avec un briquet, elle jette des étincelles.

Ce ſeroit ici l'occaſion de parler de la pierre qu'on nomme *ſerpentine*, *lapis ſerpentinus*, laquelle eſt d'un verd obſcur, marquée pour l'ordinaire de taches noirâtres, & dont on fait des vaſes & d'autres uſtenſiles fort connus ; car c'eſt à tort qu'on la range parmi les marbres, malgré qu'elle paroiſſe leur reſſembler à l'extérieur.

6°. Le *talc*, *talcum* (en Allemand *berg-talg*), qui eſt une pierre compoſée de petites écailles. Sa couleur eſt la rougeâtre, la blanche ou la verdâtre. Elle a au toucher la douceur du ſavon. Elle eſt molle & quelque peu ténace, & conſéquemment très-difficile à réduire en poudre. Elle ſoutient

un feu violent, & n'y éprouve d'autre altération qu'un peu plus de fragilité qu'elle y acquiert.

On pourroit peut-être avec assez de raison rapporter ici la *mine de plomb* ou *craïon* (en Allemand *gegraben wasser-bley*), que l'on appelle en Latin *molybdœna* & *cerussa nigra*. Cette matiere ne doit pas être confondue avec la vraie mine de plomb, en Latin *galena*, que l'on rangera dorénavant avec ses autres especes. Cette sorte de pierre est de couleur de plomb, composée de petites écailles talqueuses, & ressemble parfaitement au talc, à l'égard de son tissu & de ses autres propriétés ; car elle est tellement molle qu'on peut aisément la ratisser avec un couteau : on éprouve en la touchant la même impression que de la part du savon. Elle rend plus glissans qu'auparavant les corps solides qui en sont frottés ; ce qui fait que les Ouvriers s'en servent, au lieu de savon, pour frotter les corps qui en ont besoin, soit pour faciliter leur jeu, soit pour donner

une couleur noire & brillante au fer, & le préſerver en quelque façon de la rouille. On l'emploie encore dans l'uſage ordinaire à faire des craions. Expoſée à nu à un feu de la derniere violence, la ſeule altération qu'elle y éprouve, conſiſte en ce qu'elle y change un peu de couleur, au moien d'une diviſion très-ſubtile dans laquelle elle y eſt réduite, & qu'elle devient d'une conſiſtance un peu plus lâche & qui cede plus aiſément à la trituration.

7°. Le *mica*, la *bleinde*, *mica* (en Allemand *blende*), & ſelon les Mineurs François *mine morte*, qui eſt une eſpece de la précédente; mais plus claire & plus brillante. Cette matiere réſiſte au feu & à l'eau. Elle eſt de différentes couleurs; elle eſt de couleur d'or & d'argent (*katzen-gold*, *katzen-ſilber*), & de noire qui eſt le *mica noir*, que l'on appelle en Latin *ſterile nigrum* (en Allemand *Pechblende*). L'eſpece la plus diaphane & la plus éclatante eſt compoſée

de grandes lames qui peuvent se séparer les unes des autres, demi-flexibles, & s'appelle *selenite talc*, *selenites, glacies mariæ*, nom que l'on donne quelquefois à un spath transparent & brillant, & qui, si on le casse, présente des fragmens rhomboïdes & qui se levent par écailles.

§. XLV.

Plusieurs especes de ces pierres réfractaires deviennent, par la violence du feu, un peu rudes au toucher, quoique auparavant elles eussent la douceur du savon.

§. XLVI.

Toutes les pierres dont nous venons de parler, se trouvent aussi sous la forme de terres & de sables. (Voiez les §. XXXIX. & XL.). On a des preuves de ce que j'avance dans certaines especes de spath, de talc & de mica, qui sont souvent sous la forme de sables & de terres, ou dont de très-petites

petites molécules ſont au moins mêlées aux autres terres & aux autres ſables, & s'y annoncent par leur brillant, qui trompe ſouvent les perſonnes peu verſées dans ces ſortes de matieres, par les vaines eſpérances qu'il leur donne d'acquérir des richeſſes ; ſurtout lorſqu'elles ſont de couleur d'or ou d'argent : c'eſt pourquoi on les appelle auſſi *ſable d'or*, *ammono-chryſus*, *arena aurea* (en Allemand *gold-ſand*), ſable d'argent, *arena argentea* (*ſibber-ſand*) ; quoiqu'elles contiennent à peine un atome d'or & d'argent. Si l'on étoit curieux de ſavoir de quelles eſpeces de pierres les ſables les plus fins ſont compoſés, il faudroit les examiner au Microſcope.

§. XLVII.

Il peut ſe faire qu'on demeure quelquefois dans l'incertitude, lorſqu'il s'agit de ſavoir dans laquelle des trois claſſes, dont nous venons de parler, certaines pierres ſimples doivent être rangées ; mais

l'on ne tombera jamais dans l'erreur, si l'on examine avec attention les derniers termes des classes. Il y a des degrés de fusibilité parmi les pierres vitrescibles : les apyres sont aussi plus ou moins réfractraires : par conséquent plus les pierres vitrescibles demandent un degré violent de feu, pour entrer en fusion, plus elles approchent de la nature des apyres : & par la même raison moins les apyres sont rebelles à un violent feu de fusion, plus elles s'éloignent conséquemment de la nature des apyres & approchent de celle des vitrescibles. Il y a, par exemple, parmi les caillous & les argilles quelques individus qui se vitrifient à un feu médiocre de fusion ; il y en a d'autres au contraire de la même espece qu'il n'est presque pas possible de mettre en fonte, & qui ne prennent qu'une vitrification superficielle, bien qu'on leur fasse soutenir le feu le plus violent. Quelques individus des apyres résistent à un feu de la derniere violence comme la craie, qui est

une apyre parfaite : d'autres, comme quelques eſpeces de pierre ollaire, d'aſbeſte & d'amianthe ne ſe fondent pas à la vérité ; mais ont quelque diſpoſition à la fuſion, puiſqu'elles s'agglutinent enſemble ; ce qui fait qu'elles deviennent de la derniere dureté, lorſqu'elles ont éprouvé un feu violent. On pourroit donner, à l'état qu'elles prennent, le nom de premier degré de la vitrification. Il ſuit donc de ce que nous venons de dire que les apyres commencent, où finiſſent les vitreſcibles, & qu'en chaque circonſtance particuliere, on doit avoir égard au degré de feu.

L'effet que produit le premier degré de vitrification ſur les terres & les pierres qui ſont réduites en petites parties ſéparées, conſiſte à les unir fortement les unes aux autres, & à ne faire qu'une ſeule maſſe continue de la quantité prodigieuſe des petites molécules qui exiſtoient auparavant, & qui formoient différentes eſpeces. C'eſt

ſur cette vérité que ſont fondés les ouvrages des Potiers, leſquels ſont faits avec l'argille, qui, à cauſe de l'uſage dont elle eſt, a reçu le nom de terre à potier. Les vaiſſeaux qui en ſont conſtruits, reçoivent le premier degré de la vitrification, lorſqu'on les fait cuire. Il en eſt de même de la matiere dont on fait différens uſtenſiles, & qu'on nomme porcelaine. Elle tient le milieu entre les apyres & les pierres vitreſcibles. On ne la trouve que rarement dans la nature, d'où il ſuit qu'on eſt pour l'ordinaire obligé d'avoir recours à l'Art pour remplir les vues qu'on ſe propoſe; ce qui ſe fait en mêlant exactement, à des terres vitreſcibles, par la trituration & le lavage, une quantité d'apyres telle, qu'il puiſſe en réſulter un compoſé qui ait la propriété de ne prendre qu'une fuſion imparfaite à un feu de la derniere violence, & d'y acquérir ſeulement une certaine ténacité & une ſoupleſſe au moien de laquelle les petites mo-

fécules terreuſes & pierreuſes s'affaiſſent & s'uniſſent les unes aux autres par un plus grand nombre de points, afin de former un vaſe plus compacte ; ce qui diminue néceſſairement ſon volume ; bien qu'il conſerve la figure que lui a donnée l'Ouvrier. Les eſpeces de ces ſortes de matieres que l'on choiſit à ce ſujet, ſont celles qui paroiſſent blanches & demi - tranſparentes, après avoir éprouvé un violent degré de feu. Il eſt des compoſitions auxquelles il eſt avantageux d'ajouter un flux ſalin, fait avec de la chaux & l'alcali fixe. Comme il eſt plus aiſé de ramollir la porcelaine à un feu violent, mais ordinaire, qu'au foier du miroir le plus ardent, il paroît que ce phénomene n'arrive que parce qu'elle réfléchit tous les raions, en conſéquence de ſa blancheur éclatante.

§. XLVIII.

Outre les eſpeces de pierres dont je viens de parler, il en eſt encore

plusieurs autres qui different par leur figure, leur couleur, leur dureté, leur diaphanéité, & leur poids, dont je ne parlerai point : ne devant donner, pour remplir mes vues, que la description des especes les plus communes & dans lesquelles les autres minéraux sont contenus pour l'ordinaire ; sans compter que la plupart de celles, dont il me resteroit à parler, ne sont qu'un mélange des différentes pierres dont j'ai déja fait mention, lesquelles étant une fois bien connues, donnent la facilité de parvenir à la connoissance de celles qui en sont composées ; avantage dont on peut jouir autant que la vue peut s'étendre & servir à distinguer les simples les unes des autres. S'il arrivoit cependant que, même à l'aide du Microscope, il ne fût pas possible de découvrir les différentes especes de pierres dont une grosse masse aggrégative seroit composée, il faudroit pour-lors avoir recours à un examen plus profond, c'est-à-dire à la Docimas-

tique, dont l'on peut dire, à juste titre, que cette partie, qui est de son ressort, & qui a été jusqu'à présent peu cultivée, seroit la plus difficile. Au reste de quelque nature que soient les pierres dont nous n'avons point fait mention, toutes peuvent se rapporter à quelqu'une des classes que nous avons exposées, quoiqu'il y en ait qui possedent d'ailleurs des caracteres particuliers qui les distinguent des autres : il faut cependant qu'il ne soit pas bien considérable, car si la différence étoit si grande qu'elles ne pussent pas être mises de ce nombre, il les faudroit ranger parmi les mines dont nous parlerons au Chapitre IV. On évitera par ce moien l'erreur où sont tombés plusieurs Auteurs d'Histoire naturelle qui ont regardé simplement comme des pierres, des mines métalliques & d'autres minéraux composés comme l'hématité, la pierre calaminaire, &c. Voiez le même Chapitre.

§. XLIX.

Je ſuis bien éloigné de penſer que ce que j'ai donné ſur les pierres, ſoit ſuffiſant pour déterminer les eſpeces de toutes celles que la nature nous fournit ; ce qui ſeroit néceſſaire pour en avoir une connoiſſance exacte. J'ai cependant fait tous mes efforts pour être de quelque utilité dans cette partie : & ſi le ſuccès n'a pas répondu à mes intentions, j'ai du moins la ſatisfaction de n'avoir épargné ni ſoins ni peines pour remplir mes vues ; avouant d'ailleurs que je ſuis prêt de rendre juſtice à ceux qui ſeroient plus heureux que moi, & d'embraſſer leur ſentiment, s'il étoit meilleur que le mien. Il eſt inconteſtable qu'il y a des pierres dont les combinaiſons & les proportions varient preſque à l'infini, & dont les différentes molécules aggrégatives ſont ſi fines, qu'il n'eſt pas poſſible de diſtinguer leur nature, même à l'aide du Microſcope. A peine eſt-il poſſible de déterminer

au

au juſte les figures, les couleurs & les autres qualités extérieures de cette eſpece, tant elles ſont peu conſtantes; ce qui vient de ce que ces différentes propriétés dépendent d'une infinité de cauſes qui ne tiennent pas toujours à la nature propre de la pierre : d'où il ſuit que ceux qui en font uſage pour la connoître & en juger, & qui bâtiſſent un ſyſtême ſur ces ſortes de fondemens, ſont très-expoſés à tomber dans l'erreur. Ceux qui faiſant un ſyſtême ſur les pierres, prennent pour baſe leur diaphanéité, leurs couleurs, &c. emploient, ſelon moi, encore plus mal leur tems; car il n'en peut réſulter aucun avantage ni pour la Science, ni pour l'Art. Je trouve bien plus de ſolidité dans la méthode qui conſiſte dans un eſſai fait à l'aide des différens degrés de feu; d'abord dans les vaiſſeaux fermés, pourvu qu'ils ſoient bien purs & capables de réſiſter au feu; enſuite à feu ouvert dans un fourneau de fuſion, ou dans une forge; ſans

pourtant négliger d'ailleurs les autres caracteres qui peuvent servir à la rendre plus sûre & plus exacte, lesquels sont nécessaires jusqu'à un certain point pour distinguer chaque espece.

§. L.

On voit évidemment, par ce que nous avons dit (§. XXXII. & XXXIII.), pourquoi il existe une si prodigieuse quantité de noms sous lesquels on a désigné les pierres ; & cependant, tout bien examiné on n'en connoît pas encore jusqu'à présent une assez grande variété pour avoir occasionné cette espece d'intempérance, pourvu toutefois qu'on n'ait égard qu'à l'essentiel & non à l'accidentel. Je crois qu'il ne sera pas inutile d'éclaircir ici, par plusieurs exemples, ce que nous avons exposé jusqu'à présent, afin de mettre les personnes, qui n'ont encore aucune teinture des systêmes des pierres, à portée d'en prendre des idées claires & distinctes.

On appelle *pierres précieuſes*, *gemma*, celles qui ſont les plus dures & qui ont les plus belles couleurs (en Allemand *edelgeſteine*); auſſi ſont-elles beaucoup plus priſées que les autres. Il y en a de diaphanes; d'autres qui ne le ſont qu'à demi; d'autres opaques, & ces dernieres approchent ordinairement de la nature du caillou, c'eſt-à-dire du quartz; ou bien encore de celle des calcaires. On donne par exemple, le nom *d'agathes*, *achates*, au caillou qui eſt brillant, & demi-tranſparent, & qui eſt blanc, rouge, gris, &c. ou bien mêlé de différentes couleurs. Si elles y ſont rangées de façon qu'elles forment quelques cercles concentriques de différentes couleurs, on l'appelle *pierre oculaire*, *lithophthalmus* (en Allemand *augenſtein*, *katzen-auge*). On donne principalement ce nom à l'eſpece d'agathe, qui, aiant dans ſon contour un cercle d'un blanc laité, en renferme un autre d'une teinte obſcure ou de diverſes couleurs,

imitant les iris des yeux ; & qui a enfin dans ſon milieu un diſque noir qui repréſente la pupille. On appelle *cornaline*, *carneolus*, *vel ſardius lapis*, la pierre ſemblable à l'agathe, qui eſt brillante, d'un rouge clair ou tirant ſur le jaune, & dont les couleurs ſont aſſez bien combinées enſemble pour ne ſe pas montrer ſéparément & par petites veines. Celle qui eſt d'un rouge plus foncé, de couleur de pourpre, laquelle eſt tantôt opaque & tantôt diaphane, prend le nom de *grenat*, *granatus* : & c'eſt auſſi celui ſous lequel on déſigne aſſez ſouvent les mines rouges dures, polyhedres, leſquelles contiennent quelque métal & ſurtout l'étain ; ce qui fait que quelques grenats ſupportent le feu ſans une altération bien conſidérable; & que d'autres ſe trouvent dans un cas tout contraire, perdent leur couleur & leur dureté,& tombent en une poudre ou métallique,ou purement calcaire. Celle qui eſt d'un verd tirant ſur le bleu s'appelle *pierre né-*

phrétique, *lapis nephriticus*, nom ſous lequel on vend auſſi quelquefois le caillou, quelquefois le marbre, & même auſſi un talc de même couleur. Celle qui eſt d'un blanc laité prend le nom *d'onyx*, *onyx* : celle qui eſt mêlée de la cornaline & de l'onyx, celui de *ſardoine*, *ſardonyx* : celle qui eſt opaque, d'un bleu clair, approchant tant ſoit peu du verd, s'appelle *turquoiſe*, *turkois*, *turcheſia* : celle qui eſt d'un bleu foncé & à qui on donne le nom de *pierre d'azur*, *lapis lazuli*, garde conſtamment ſa couleur à un feu médiocre, propriété qui la fait diſtinguer de la mine de cuivre azurée, & des autres pierres bleues. On nomme (en Allemand *feuerſtein*) l'eſpece de caillou qui eſt griſe, rouſſe & cendrée, *pierre à fuſil*, *pyromachus* ; parce qu'elle ſert principalement à donner du feu, à l'aide d'un briquet. L'eſpece de pierre qui eſt légerement bleuâtre, jaune, rouge, de diverſes couleurs & demi-diaphane, s'appelle *chalcédoine*, *chalcedon*. On

donne le nom de *jaſpe*, *jaſpis*, *lapis pantherinus*, à celle qui eſt marquetée de couleurs demi-opaques, de rouge, de jaune, de verd, de blanc & de roux confondus avec le noir. La *malachite*, *malachites*, (en Allemand *ſchrekſtein*), ne differe de la précédente qu'en ce qu'elle a un fond dominant qui eſt le verd obſcur, & qu'en ce qu'elle n'eſt que mouchetée des autres couleurs. Celle qui eſt verte & diverſifiée par des couches rouges & pourpres ſe nomme *opal*, ſi elle eſt diaphane ; & ſi elle ne l'eſt qu'à demi & qu'elle réfléchiſſe des raions de lumiere, elle s'appelle *héliotrope* ou *pierre ſanguine*, *aſſeria*, *heliotropius* (en Allemand *ſonnen-ſtein*). Si une grande quantité de pierres diaphanes & demi-diaphanes, ou ſi toutes les eſpeces de couleurs, c'eſt-à-dire toutes les pierres précédentes ſont confondues enſemble dans une ſeule & même maſſe aggrégative, on appelle le compoſé qui en réſulte *corallen-ſtein*, *corallen-bruch*,

en Allemand ; ce qu'on peut rendre en François par pierres de corail ou carrieres de corail. On appelle *albâtres*, *alabaſtra*, les marbres blancs qui n'ont aucune autre couleur, ou qui n'en ont du moins que très-peu, nom que l'on donne auſſi à un ſpath blanc & opaque ; laquelle derniere eſpece s'appelle *gypſe*, *gypſum* (en Allemand *gypſ-ſtein*), parce que on en fait du plâtre en la calcinant. Ces deux dernieres eſpeces de pierres ſont ſouvent mêlées enſemble, ce qui a occaſionné la confuſion de leurs noms. On appelle *baſalte*, *baſaltes*, le marbre roux & très-dur : *ſerpentine*, *lapis ſerpentinus*, la pierre qui eſt d'un verd obſcur tacheté (en Allemand *ſerpentin-ſtein*), matiere que l'on doit bien diſtinguer de celle que l'on dit ſe trouver dans la tête des ſerpens. On en tourne des vaſes & d'autres uſtenſiles qui ſont aſſez connus dans toute l'Europe. Elle eſt pour l'ordinaire mêlée de particules de caillou, de marbre, & de pierre ollai-

re, & se rencontre fréquemment dans la Saxe. Le marbre rouge & qui est outre cela marqueté de quelques autres couleurs, reçoit le nom de *porphyre*, *porphyrites.* Quelques Mineurs appellent *pierre de corne*, *lapis corneus* (en Allemand *horn-stein*) un marbre qui se trouve dans les mines; nom qu'on donne encore à la pierre à fusil comme aussi à quelques especes d'asbeste; ce qui arrive précisément par la même raison qu'une même pierre, de différentes couleurs, mais dont le teint est uniforme, reçoit différens noms de la part des connoisseurs souvent les plus versés dans cette profession; parce qu'elles varient selon les différens jours qu'on lui donne & selon les différens côtés dont on la regarde : elle paroît agathe par exemple d'un côté; cornaline de l'autre; jaspe, &c. Ce qui ne vient que des différens sens dont on l'examine.

Les Métallurgistes appellent les pierres colorées demi-transparen-

tes & principalement les especes du caillou & du quartz, ou encore du spath que l'on trouve pour l'ordinaire aux environs des filons *flosse* en Allemand; nom qui semble être dérivé du mot Latin *flos*, *fleur*, à cause de l'admirable variété de couleurs qu'elles présentent. Ces sortes de pierres brutes sont fort souvent regardées comme des pierres très-précieuses par ceux qui ne s'y connoissent pas, sont emploiées & vendues à leur place par les Apothicaires, & appellées *rubis*, *rubini*, en Allemand *rubinfluss*, si elles sont d'un beau rouge foncé & éclatant : *pallases*, *pallasii*, si elles sont d'un rouge plus pâle : *amethystes*, *amethysti*, si elles sont purpurines : *saphirs*, *saphiri*, si elles sont bleuâtres : *émeraudes*, *smaragdi*, si elles sont vertes : *topazes*, *topazii*, si elles sont jaunes, &c. quoiqu'il conviendroit de mettre à la tête de toutes ces dénominations, le nom de *fausses*, *pseudo*; en sorte qu'on les nommeroit *fausses topazes*, *fausses*

émeraudes , *pseudo-topazii* , *pseudo-smaragdi* , &c. & qu'on imiteroit en cela les Allemans qui ajoutent le mot *fluss*, comme par exemple *topas-fluss* , *smaragd-fluss*. On doit cependant bien se donner de garde de confondre ces sortes de pierres natives avec celles qui sont l'ouvrage de l'Art, auxquelles on a coutume aussi d'ajouter le mot *fluss*. Leur composition est du ressort de la Verrerie , car elles ne sont que des verres peints de différentes couleurs , & qui imitent conséquemment les pierres précieuses natives , dont elles different cependant beaucoup , leur cédant infiniment en transparence, en vivacité de couleurs & en dureté. Ce sont ces propriétés qu'ont les pierres précieuses natives, comme aussi leur grandeur , & leur rareté , qui en font tout le prix , lequel monte à des sommes immenses , & s'augmente outre cela dans la plupart de leurs especes en progression double de leur poids ; ensorte que les pierres précieuses surpassent par

le prix que les hommes y ont attaché, celui de toutes les autres productions du regne minéral.

Les pierres dont on a déja parlé, qui sont aggrégées, & qui laissent de petits interstices entre leurs molécules s'appellent *druses*, & en Allemand *drusen*. Elles sont ordinairement polyhedres, ou bien elles ont la forme du crystal, qui est celle d'un prisme hexahedre, semblable à celle du nitre crystalisé. Celles qui tiennent le premier rang dans ce genre sont le *crystal de roche*, *crystallus montana* (en Allemand *berg-crystall*), lequel est transparent, sans couleur, semblable au quartz par sa nature; comme aussi une grande quantité de pierres dures semblables, appellées *faux diamans*, *pseudo adamantes*.

Outre les noms des pierres précieuses que nous venons d'exposer, il y en a presque autant d'autres, qu'il y a de mélanges différens sensibles, & de nuances dans leur couleur. On nomme par exemple *chrysolithe*, *chrysolithus*, celle qui est de cou-

leur orangée, tranſparente, & a un petit œil verdâtre (en Allemand *gold-ſtein*) : *chryſopraſe*, *chryſopras*, celle qui eſt d'un verd marqueté (en Allemand *gold-praſem*) : celle qui eſt d'un beau couleur de feu éclatant & reſſemble au rubis, *eſcarboucle*, *rubis*, *carbunculus*, *pyropus* : celle qui eſt d'un rouge tirant ſur le jaune, *hyacinthe*, *hyacinthus*, & ainſi du reſte. Il eſt aiſé de voir que ce que nous avons rapporté ſur les pierres opaques & demi-opaques, doit arriver auſſi à l'égard de celles dont il eſt maintenant queſtion ; c'eſt-à-dire que les couleurs de la même pierre ſont quelquefois combinées de telle façon, & formées d'un tel mélange des autres, que les Artiſtes leur donnent des noms bien différens.

Parmi ces différentes eſpeces de pierres précieuſes, il en eſt une qui l'emporte infiniment ſur toutes les autres en dureté, en poids & en diaphanéité : c'eſt le *diamant*, *adamas* (en Allemand *diamant*),

& principalement l'Oriental, lequel eſt le plus eſtimé, ſans couleur ou n'a qu'une légere pointe de citron.

Preſque toutes les couleurs des pierres précieuſes s'alterent au feu ou ſe perdent tout-à-fait. Les Orientales ont coutume de s'y calciner ; au lieu que celles de nos païs gardent mieux leur conſiſtance, ou ſont plus diſpoſées à la vitrification.

Il eſt outre cela des pierres, qui, quoique de différente nature, reçoivent le même nom lorſqu'elles ſe reſſemblent par leur extérieur. Ainſi l'on donne celui de *pierre d'aigle*, *ætites* (en Allemand *alder-ſtein*), à celles qui ont une cavité fermée de toutes parts, dans laquelle il y a un autre petite pierre, du ſable on quelqu'autre corps ſolide qui n'a aucune adhérence avec celle qui le contient, & qui y eſt tellement libre qu'on en entend le bruit en le ſecouant. Cette pierre d'aigle eſt quelquefois une eſpece de marbre, de caillou,

& très-ſouvent de pyrite qui s'eſt réſoute en un *caput mortuum*, qui s'étant endurci de nouveau, a formé une mine de fer ; car les pyrites, ſurtout celles qui ſont rondes, par ſtries, purement ſulphureuſes, purement martiales, ſont de telle nature qu'elles commencent à ſe décompoſer par leur intérieur, pendant qu'elles continuent d'être recouvertes de leur croute ordinaire, qui eſt aſſez épaiſſe & aſſez dure, & que leur ſubſtance intérieure ſe durcit & forme une eſpece de mine de fer. Mais nous nous étendrons plus au long ſur cet article dans les procédés ſur le vitriol, que nous donnerons dans la ſeconde Partie de cet Ouvrage. C'eſt par la même raiſon que toutes les pierres qui ont une figure conique portent le nom de *bélemnites*, *belemnitæ*. On appelle *aſtroïtes*, *aſtroïtæ*, celles qui ont une ſurface plane & radiée ; & elles ſont ordinairement de la nature du marbre, du ſpath, rarement du caillou, quelquefois de celle de la

pyrite & quelquefois auſſi un composé de toutes ces ſortes d'eſpeces. On donne le nom de *corne d'ammon*, *cornu ammonis*, à la pierre dont la figure eſt une ſpirale, de quelque eſpece de pierre dont elle ſoit formée. On comprend aiſément, par ce que nous venons de dire, qu'une pierre, qui eſt préciſément la même, quant à la ſubſtance dont elle eſt compoſée, prend des noms qui varient à proportion des figures que nous avons mentionnées. On trouve outre cela une grande quantité de figures d'animaux & de végétaux repréſentées dans des pierres ſimples & compoſées, & même dans des mines & des métaux, les unes aſſez parfaitement & d'autres imparfaitement : mais cela eſt très-ſuperficiel, & d'ailleurs les perſonnes curieuſes de ces ſortes de pieces ſuppléent pour l'ordinaire à leurs défauts par les reſſources d'une imagination bizarre. On appelle ces ſortes de pierres des *pétrifications*, *petrefacti lapides*, nom qui

ſert à indiquer un corps organique, animal ou végétal, lequel n'eſt tel qu'à ſon extérieur, & changé, quant à ſa ſubſtance, en une pierre ſemblable à quelque eſpece de minéral, en tout ou en partie : & il n'eſt pas permis de douter qu'il n'y ait, de quelque façon que cela ſe faſſe, de ces ſortes de métamorphoſes dans les couches de la terre baignées de quelques eaux, ſoit que cela arrive en conſéquence des inondations ou autrement. On donne en général le nom de *phytolithes*, ou de végétations, *phytolitha*, aux végétaux pétrifiés, & celui de *zoolithes zoolitha*, aux animaux : d'où il ſuit évidemment qu'il réſulte preſqu'autant de noms de pétrifications qu'il y a d'eſpeces de végétaux & d'animaux, & que ces ſortes de corps ont de parties. On donne par exemple le nom de *dendrites*, *dendrites*, aux plantes & aux arbriſſeaux pétrifiés : *d'agaric minéral*, *agaricus mineralis*, à une eſpece de marne blanche très-

légere

légere & surnageant l'eau ; parce qu'elle a, quant à l'extérieur, quelque ressemblance avec le fongus appellé *agaric*, *agaricus*. D'autres Auteurs l'appellent toutefois plus généralement *lait de lune*, *lac lunæ*, (en Allemand *stein-marck*), nom sous lequel on désigne aussi des terres semblables, blanches, tirant sur le jaune & plus pesantes que la premiere. On nomme *ichthyolithes*, *ichthyolithæ*, celles qui représentent des poissons : *glossopetres*, *glossopetræ*, des langues pétrifiées, & principalement celles des oiseaux : *echinites*, *echinitæ*, (en Allemand *igelstein*) les Oursins ou Hérissons de Mer : *conchites*, *conchitæ*, des coquillages. Ces dernieres se trouvent pour l'ordinaire dans les pierres formées par couches & les crétacées, & y sont quelquefois exprimées très-correctement. La *cératite de Gesner*, ou *licorne fossile*, *os*, *unicornu*, *ebur fossile*, a été ainsi appellée, à cause de la ressemblance qu'elle a avec des os calcinés & des dents. La *pierre de Tonnerre*, &c.

la crapaudine, *brontias*, *chelonites*, *bufonites*, ſont des pierres de la nature du caillou & dont la forme eſt conoïde telle que celle de la bélemnite, à l'exception pourtant qu'elles ont une baſe plus large & qu'elles ſont d'ailleurs comme ſéparées par deux zones ponctuées & de différentes couleurs, leſquelles paſſent par la baſe & le ſommet, & s'y croiſent. On y rencontre auſſi des pétrifications qui reſſemblent à certains ouvrages des Arts, & qui portent conſéquemment le même nom. Telles ſont les *cochlites* ou les *limaçons pétrifiés*, *cochlitæ ſeu cochleæ petrefactæ*: on les trouve dans certaines mines de fer de la forêt Hercinienne, & elles repréſentent très-ſouvent d'une maniere fort ſenſible & aſſez finie, tant la vis proprement dite, que ſon écrou. Il en eſt encore pluſieurs autres ſemblables.

Il y a encore certaines pierres qui reçoivent leur nom de l'odeur qu'elles ont, & qui leur vient, non de leur propre ſubſtance, mais de

celle qu'elles ont contractée de la part des corps environnans, ou de la matiere qu'elles ont absorbée. La *pierre de violettes*, *lapis violaceus*, par exemple, n'a eu ce nom que par ce que son odeur, qui ressemble à celle de l'iris de Florence, lui vient d'une espece de mousse odorante, très-menue, & de couleur de briques. D'où il suit évidemment que cette sorte de pierre n'est pas toujours de la même nature quant à sa propre substance : c'est ordinairement une pierre sabloneuse, entourée de mousse orangée, rousse & de couleur de briques. Son odeur ne lui tient pas bien fortement ; car elle la perd sitôt qu'on l'a mise à un feu médiocre : elle n'en est pas même impregnée bien avant, ce dont il est aisé de s'assurer en examinant son intérieur. Il en est de même de la *myrrhinite*, *myrrhinita*, laquelle répand l'odeur de la myrrhe. On appelle, *pierre porc*, *lapis suillus*, *porcinus*, l'espece qui exhale une odeur très-infecte, telle que celle des excré-

mens putréfiés de cet animal : elle ne doit pas être confondue avec la matiere qui porte le nom de *bézoard de porc*, *pedra del porco*, qui est la plus précieuse des pierres opaques, & tire son origine du regne animal.

COROLLAIRE.

Ce que nous avons exposé jusqu'ici démontre évidemment que les différences des pierres simples, connues jusqu'à présent, ont été plutôt déterminées, en conséquence de leurs qualités accidentelles, qu'eu égard aux essentielles ; ce qui a donné lieu au nombre prodigieux d'opinions qui se trouvent dans les Auteurs ; quoique leurs différens aspects ne présentent qu'une petite quantité d'especes, essentielles à leurs différentes combinaisons. Il ne faut pourtant pas trop y insister, si l'on veut, en donnant l'Histoire des pierres, éviter la confusion. Il en est à la vérité, savoir les pierres

précieuses, qui mériteroient un examen très-exact ; mais c'est une matiere qui, bien qu'elle soit d'une très-grande conséquence, ne sera peut-être jamais examinée à fond, à cause des sommes immenses qu'il faudroit y sacrifier ; y aiant très-peu de Naturalistes qui soient en état d'en entreprendre les travaux à leurs dépens.

§. L I.

Il n'est personne qui osât nier qu'il puisse exister réellement un plus grand nombre de genres & d'especes de minéraux simples, que ceux dont nous avons déja parlé ; puisqu'il est vrai qu'il y a dans la nature des sels, peut-être des métaux & des demi-métaux qui sont des matieres différentes de celles que nous avons mentionnées, & peut-être aussi d'autres minéraux qui ne peuvent-être rangés dans aucune de leurs classes : ce qui paroît être assez évidemment démontré par le nitre, & le zinc, en tant qu'il paroît sous sa forme

demi-métallique, ſubſtances qui, à ce que nous croions, n'ont point été connues des Anciens, ou dont au moins ils ne nous ont pas laiſſé de deſcription. On ne ſe perſuadera pas aiſément que le regne minéral ait été entierement découvert, non plus que tout ce qu'on en a connu ſoit parvenu juſqu'à nous.

COROLLAIRE.

Comme la Docimaſtique apprend à connoître la nature des minéraux ſimples & la différence qui exiſte entr'eux, comme auſſi les différentes ſubſtances que forment ceux qui ſont compoſés; il eſt évident qu'on en doit faire uſage pour établir les fondemens de l'Hiſtoire naturelle. Mais elle n'eſt nulle-part plus utile, ni plus néceſſaire que dans la Métallurgie; vu qu'il n'eſt perſonne qui ſoit en état de porter un jugement certain ſur la nature des minéraux, s'il s'en tient au ſimple aſpect; d'où il ſuit qu'on eſt obligé d'avoir recours

aux expériences qu'elle nous fournit. Prenons pour exemple la mine de plomb d'un verd tirant sur le jaune, dont les cryſtaux reſſemblent à ceux du ſpath nitriforme; & qui, à ce que je crois, ne ſe trouve que dans un ſeul endroit: ſi nous ſuppoſons que quelque Artiſte ait vu toutes les eſpeces de mines de plomb, excepté celle-ci qui eſt très-rare, il eſt très-certain qu'il ne devinera jamais à ſon ſeul aſpect, à ſa figure, à ſa couleur, ni à ſon poids, qu'elle eſt très-riche en plomb. Il en eſt de même de pluſieurs autres mines, vérité qui ne ſera conteſtée par aucuns de ceux qui ſont verſés dans ces ſortes de matieres. ERCKER (*a*) rapporte que des mines d'étain furent traitées par des Ouvriers comme des mines de fer, erreur qui entraîna avec elle de grandes pertes.

(*a*) Voiez ſa Docimaſtique, pag. 120.

§. LII.

C'eſt ſous un double point de vue qu'on fait les opérations de Docimaſtique ; car on veut ſavoir, 1°. Quelle eſt la nature & la quantité de chaque minéral qui entre dans la compoſition du corps examiné. 2°. La qualité & la quantité de ce qu'on en peut retirer avec bénéfice.

SCHOLIE.

Ceux qui exploitent les mines ſont ſujets à être trompés par les Docimaſiſtes ; ce qui arrive quand ces derniers font leurs eſſais par des manœuvres, & avec des additions dont il n'eſt pas poſſible de faire uſage dans le travail en grand, à cauſe des peines & des dépenſes infinies qui en réſulteroient. Ainſi, quand ils font des opérations pour ſervir de rapport à ceux qui veulent travailler à l'exploitation d'une mine, ils doivent emploier une méthode qui puiſſe être imitée en grand, ou bien à laquelle on en puiſſe ſubſti-

tuer une autre avantageuſe, & tendant conſéquemment au même but.

CHAPITRE SECOND,

Des menſtrues de la Docimaſtique, & de leur préparation.

§. LIII.

AVANT que de traiter des inſtrumens & des vaiſſeaux, & d'en venir aux procédés, il eſt à propos d'expoſer la nature des corps qui doivent être contenus dans ces vaiſſeaux, dirigés & appliqués par ces inſtrumens, & opérer leur action ſur les objets de l'Art.

SCHOLIE.

Pour entendre parfaitement ce Chapitre, il faut faire toutes les expériences qui y ſont mentionnées; & pour y réuſſir avec une certaine ſatisfaction, il eſt néceſſai-

re de lire le premier avec attention, de consulter ensuite le suivant qui traite des ustensiles, & de les acquérir conformément à la description & aux planches qu'on en a données : après quoi il sera facile de faire toutes les expériences dont on va parler, & de se former par ce moien des idées distinctes des effets des menstrues.

§. LIV.

On appelle *menstrues* des corps qui, étant résous sous la forme fluide & appliqués à d'autres sous des conditions certaines, s'y unissent de telle façon, qu'ils sont distribués au milieu de leurs parties, sans qu'ils puissent en être distingués, même à l'aide du Microscope, & sans les abandonner. On les divise principalement en secs & en humides. On appelle menstrues secs ceux dont la fluidité n'est produite que par la violence du feu ou par le mercure : menstrues humides ceux à qui la liquidité est

eſſentielle, ou bien a été procurée par le concours d'une certaine quantité d'eau. On ſoudiviſe encore les humides de pluſieurs façons ; ce que l'on peut voir dans quantité d'Auteurs chymiques, & que nous paſſerons ſous ſilence ; par la raiſon que nous ne faiſons que traiter une branche particuliere de la Chymie, & qu'il ne nous ſera conſéquemment néceſſaire d'expoſer ſpécialement de cette claſſe, que ceux dont nous aurons beſoin pour remplir nos vues, deſquels nous apprendrons auſſi les préparations.



SECTION PREMIERE,

Des Métaux & de leurs productions comme menstrues.

Du Plomb.

§. LV.

VOiez ses caracteres au §. XI. du Chapitre I. Quand on expose le *plomb* dans un vase de terre à un feu médiocre, il entre en fusion ; & il ne tarde pas à se former à sa surface une pellicule de scories de plusieurs couleurs & en poudre : si on augmente le feu jusqu'à réduire le vaisseau à un rouge blanc, cette pellicule devient ténace, entre en une espece de fusion, est rejettée vers les bords du vaisseau, & forme ainsi des scories (voiez la seconde Scholie du §. X.), auxquelles on donne le nom de *litharge*. Le plomb paroît pour-

lors bouillonner & fumer, & il se forme continuellement de petites gouttes qui ressemblent aux scories de la premiere espece, qui le surnagent comme une goutte d'huile, & sont incontinent rejettées vers les précédentes. Si on continue le feu avec le même degré, tout le plomb se change en une litharge d'un jaune vif, transparente, & différant quelque peu de la litharge marchande ordinaire.

§. LVI.

Si l'on met du cuivre sur le plomb qu'on a fondu à un feu doux, on n'apperçoit aucune action de celui-ci sur celui-là, & le cuivre le surnage sans éprouver d'autre altération que celle qui lui vient de quelques petites gouttes de plomb qui adherent à sa superficie : mais si on augmente considérablement le degré du feu, & qu'on mette du cuivre sur du plomb fumant, on voit pour-lors son bouillonnement devenir plus vif, le

cuivre se partager avec une espece d'effort, disparoître, & ne former avec le plomb qu'une seule & même masse homogene en apparence, laquelle étant refroidie, est fragile si on a mis une grande quantité de cuivre.

§. LVII.

L'or & l'argent sont dissous de la même maniere par le plomb & deviennent fragiles, & l'or sur-tout pâlit pour la moindre quantité qui lui en est mêlée.

§. LVIII.

L'étain est dissous par le plomb & ne demande pas à ce sujet un feu beaucoup plus fort que celui qui est nécessaire pour les réduire l'un & l'autre en fusion. Mais si-tôt qu'on augmente le feu au point de rougir médiocrement les vaisseaux, ces deux métaux se détruisent rapidement l'un l'autre ; car leur mélange se convertit sur le champ en chaux à la surface qui a le contact de l'air, & il se gonfle sous la for-

me de grumeaux poudreux & d'un rouge blanc ; en ſorte que ceux qui n'auroient point encore vu ce phénomene, pourroient s'imaginer qu'il y eſt tombé quelques petites portions de charbon : ce qui paroît encore être confirmé par ce que préſentent ces petits grumeaux, car étant retirés du feu, ils brûlent à la façon des charbons, ſcintillent & jettent de la fumée. Si on ôte cette chaux avec une cuillier, il s'en forme ſur le champ une autre couche ; & ſi l'on continue toujours de la même façon, on change très-facilement en chaux, dans l'eſpace d'une heure, pluſieurs livres de plomb & d'étain ſans aucun reſte. On obſervera que pour bien réuſſir dans cette opération, on doit emploier parties égales de plomb & d'étain. La chaux étant refroidie préſente une couleur mêlée du blanc, du jaune & du rouge. Le blanc vient de l'étain, le jaune & le rouge du plomb.

§. LIX.

Tant que le plomb conſerve ſa forme métallique, il n'attaque point le fer, à quelque violence du feu qu'il ſoit pouſſé. Mais lorſque l'un & l'autre ſe ſont convertis en ſcories, ils fondent aiſément & forment un verre d'un roux opaque.

§. LX.

Les demi-métaux entrent facilement en fuſion avec le plomb ; ils lui enlevent ſa malléabilité, & lui donnent une couleur noire, d'obſcure qu'elle étoit.

§. LXI.

Il eſt ſouvent indiſpenſable d'emploier ce métal granulé, afin de pouvoir le mêler plus facilement avec les autres, & de déterminer plus aiſément ſon poids exact. C'eſt par la voie ſeche qu'on fait cette opération qu'on nomme *granulation* (en Allemand *Kornen*) : en voici le détail. On fait fondre à un feu doux du plomb dans une cuil-

lier de fer. Lorſqu'il a une fuſion parfaite, on le verſe d'un ſeul jet dans une boête de bois garnie d'un couvercle auſſi de bois, ou bien dans quelque autre vaiſſeau que ce ſoit, pourvu qu'on y puiſſe ſecouer fortement quelque liquide, ſans craindre qu'il n'en ſorte. On aura eu ſoin d'en bien frotter le fond & les parois de craie ou de cire. On agitera pour-lors très-rapidement ce vaiſſeau, de façon que le plomb qui y ſera contenu aille en heurter les parois & s'y briſer, & l'on continuera de le balotter ainſi juſqu'à ce qu'il ait perdu ſa fluidité. On le trouvera pour la plus grande partie réduit en une grenaille fine & raboteuſe : on la lavera pour en ſéparer la craie qui peut y adhérer, & on la frottera bien dans l'eau avec les mains, afin qu'il n'en reſte pas le plus petit atôme : on la paſſera enſuite par le tamis, afin d'en ſéparer le plus groſſier. On ſechera la partie la plus fine, & on la mettra, pour les uſages que nous expoſerons dans la ſuite, dans un

vase net & à couvert de la poussiere.

Si l'on verse le plomb fondu dans un mortier ou un chaudron de fer, & qu'on l'agite rapidement avec une cuillier de fer, jusqu'à ce qu'il redevienne solide, il arrive, par les secousses rapides qu'on lui donne, qu'on lui fait perdre son union : cette méthode est préférable à la précédente, bien qu'elle soit plus difficile ; & elle a l'avantage de donner du plomb granulé plus clair & plus net, puisqu'il n'est mêlé d'aucune matiere hétérogene. Il est vrai qu'il reste beaucoup plus de grenailles grossieres que dans la premiere ; mais on les sépare facilement à l'aide d'un tamis de crin.

SCHOLIE I.

Voici l'explication de ce procédé. Il y a certains métaux & demi-métaux, qui étant près d'entrer en fusion, sont très-fragiles & ressemblent pour-lors à du sable mouillé.

Tels ſont le plomb, l'étain, le laiton, le zinc & le biſmuth. On frotte de craie les parois du vaiſſeau dans lequel on remue le plomb pour en rendre les ſurfaces plus ſolides & plus unies, afin qu'elles puiſſent oppoſer plus de réſiſtance au choc qu'elles reçoivent, & être à couvert de la brûlure; avantage qu'on retire pareillement de la cire. Quand on balotte le plomb fondu de la maniere que nous l'avons dit, & qu'on lui fait heurter les parois du vaiſſeau, comme il eſt près de redevenir ſolide, ſa maſſe qui eſt pour-lors très-fragile, ſe ſépare en grenailles très-fines; réſultat qu'on ne peut gueres obtenir que par cette méthode. C'eſt dans un vaſe de fer qu'on doit granuler le zinc & les autres matieres qui ne ſe fondent que difficilement.

SCHOLIE II.

Cette opération exige pluſieurs précautions. La premiere conſiſte en ce que le plomb ne ſoit pas trop

chaud ; car il arriveroit que sa surface se couvriroit d'une pellicule à laquelle une autre succederoit toujours, quelque quantité qu'on en séparât : ensorte que, comme il ne seroit pas possible d'en priver tout-à-fait le plomb qu'on soumettroit à la granulation, elle ne manqueroit pas de se mêler avec lui pendant l'agitation, & de troubler l'opération ; parce qu'elle est ténace & capable de brûler le vaisseau de bois en s'y attachant. La seconde à lui donner le degré de fusion nécessaire, de peur qu'il ne se congele avant qu'on ait eu le tems de finir l'opération.

COROLLAIRE.

Il s'ensuit que la granulation ne se fait pas commodément avec les métaux, qui sont d'autant plus ténaces qu'ils sont plus près de leur fusion, tels que l'or, l'argent, &c. & qu'on doit conséquemment avoir récours à une autre méthode pour y réussir.

§. LXII.

Le plomb, & tout ce qui lui doit ſon origine, étant expoſé à un feu violent ſe convertit entierement en verre (voiez les §. XI. & LV.), & ſe diſſipe en fumée.

§. LXIII.

Ce verre, ou cette litharge, étant mêlé par la trituration avec des pierres vitreſcibles (§. XLII.), les fond & les réduit en verre à un feu beaucoup plus doux que celui qu'il lui eût fallu pour éprouver lui-même ces deux états. Si la quantité de litharge qu'on ajoute à ces pierres eſt aſſez conſidérable, elles forment un verre ſi fuſible & ſi pénétrant, qu'il s'échappe au travers des vaiſſeaux qui le contiennent, les corrode & les fond, à moins qu'il n'y paſſe bien librement; il n'y a que ceux qui ſont très-compactes qui faſſent exception, & qui lui réſiſtent.

§. LXIV.

Si l'on traite de la même façon (§. LXIII.), avec la litharge, toutes les pierres calcaires (§. XLIII.), elles éprouvent le même effet : la ſeule différence qu'il y a, c'eſt que la plupart d'entre elles demandent une beaucoup plus grande quantité de litharge pour devenir auſſi fluides.

§. LXV.

Les apyres qui ſont des pierres fixes au feu (§. XLIV.), réſiſtent opiniâtrément à l'action de la litharge ; & ſi l'on n'a ſoin d'avoir recours à un mélange méchanique & à un médiocre degré de feu long-tems continué, la litharge s'échappe au travers des vaiſſeaux avant d'avoir parfaitement diſſout la plupart de ces ſortes de pierres. Il en eſt d'autres, à la vérité, qui ne ſont pas ſi rébelles.

§. LXVI.

Parmi les métaux il en eſt un,

ſavoir le cuivre, dont la litharge facilite extrêmement la fuſion : mais en même tems elle en conſume une très-grande partie, & le change avec elle en un verre, qui eſt ſujet aux mêmes accidens que ceux que nous avons mentionnés (§. LXIII.). Le verre de Saturne cependant, avant d'avoir détruit ce métal, ne ſe mêle pas ſi intimement avec lui qu'avec les pierres dont nous venons de parler ; mais il eſt en bain tout autour & pardeſſus : phénomene qui a lieu auſſi à l'égard des autres métaux & demi-métaux.

§. LXVII.

L'étain & ſa chaux (§. XII. & LVIII.) ſont réduits par la litharge en un verre blanc de lait, brillant & opaque, avec une légere teinte de jaune.

§. LXVIII.

La fuſion de l'or & de l'argent eſt facilitée par le verre de Saturne, ainſi que celle des autres métaux

(voiez le §. LXVI.) ; mais ils ne souffrent aucun déchet de sa part. Il semble que le verre de Saturne ne dissolve que la partie du métal alliée avec eux, que le feu change en scories (§. X. Scholie II.). Puis donc que ni l'or ni l'argent ne sont sujets à se scorifier au feu de fusion seulement, on voit évidemment la raison pour laquelle ils s'y tiennent sans souffrir de diminution.

§. LXIX.

On voit de quel usage est la litharge, & conséquemment le plomb, aussi-bien que les substances qui en contiennent, que l'on emploie fréquemment pour précipiter certains métaux des terres & des pierres dont ils sont enveloppés ; tels que sont l'or, l'argent & le cuivre. Il a la propriété de dissoudre toutes sortes de pierres & de terres ; d'où il suit que le métal qui peut être contenu dans ces matieres, & qui est plus pesant qu'elles, passe au travers, lorsqu'elles sont réduites en

en ſcories bien fluides ou en verre, ſe précipite & ſe ramaſſe ſous la forme d'un régule, pendant que les ſcories qui ſont les parties terreſtres vitrifiées, étant plus légeres que le métal, le ſurnagent. Il reſte toujours quelque portion de métal dans ces ſcories, ce qui fait qu'elles ſont de différentes couleurs, ſelon les différens métaux qu'elles contiennent. On vient à bout de les en dépouiller tout-à-fait par d'autres voies que nous rapporterons dans la ſeconde Partie.

§. LXX.

Mais comme la litharge s'échappe ſi facilement au travers de toute ſorte de vaiſſeaux, & ſe gonfle en écumant pendant qu'elle entre en fonte, & paſſe conſéquemment par deſſus les vaiſſeaux avec facilité; c'eſt la raiſon pour laquelle les Docimaciſtes l'emploient rarement toute ſeule & lui ajoutent, pour lui donner de la ténacité, une certaine portion de cailloux, de ſables, de terre à four, &c.

car ils mettent ſur deux parties, de litharge, une partie de caillous calcinés & réduits en poudre, qu'ils mêlent bien enſemble par la trituration : ils ajoutent enſuite à ce mélange, du nitre ou du ſel marin, afin de lui donner une fuſion plus uniforme & avec moins de difficulté, & que les particules de caillou, qui, rejettées vers la partie ſupérieure, échappent à l'action de la litharge, ſoient ſoumiſes à celle du nitre ou du ſel marin. Ils mettent enſuite ſur leurs vaiſſeaux, qui doivent être ſolides & compactes & n'être que le tiers pleins, un couvercle qu'ils aſſujettiſſent avec du lut, pour empêcher qu'il n'y entre du charbon, qui ne manqueroit pas de réduire la litharge en plomb, & d'y cauſer un bouillonnement conſidérable accompagné d'écume. On leur donne d'abord un feu doux ; puis on l'augmente peu à peu, juſqu'à ce qu'ils ſoient devenus d'un rouge blanc. On tient pour-lors la litharge en fuſion pendant un quart

d'heure ou plus. Or pendant l'opération, on doit toujours avoir ſoin de regarder de tems en tems dans le cendrier du fourneau de fuſion, pour ſavoir ſi le creuſet tient le verre ou non; car il arrive très-ſouvent qu'il paſſe au travers comme de l'eau, & qu'il tombe dans le cendrier : dans le cas de cet accident on doit retirer ſon vaiſſeau du feu, à moins qu'on ne veuille perdre le tout. On caſſe le creuſet pour en ſéparer le petit culot ou régule de plomb, qui ſe trouve pour l'ordinaire au fond, ſi on s'eſt ſervi de litharge marchande. Plus haut eſt le verre de plomb que l'on doit auſſi mettre à part pour le beſoin : enfin à la partie ſupérieure eſt une maſſe ſaline qui reſte des ſels que l'on a emploiés; on la jette, car elle ne contient pour l'ordinaire que très-peu de nitre.

SCHOLIE I.

Dans la préparation du verre de

Saturne on doit éviter avec soin de laisser tomber dans le creuset des petits brins de bois, des cheveux, ou autres corps semblables qui contiennent la partie inflammable, ou d'emploier des ingrédiens qui en contiennent déja ; car non-seulement le verre en devient réfractaire, parce qu'il est privé de quelque partie de la litharge qui se réduit en plomb & se précipite pour-lors au fond du creuset ; mais encore si celui dont on se sert n'est pas extrêmement grand & qu'on lui ait donné le feu tout d'un coup, la plus grande partie de la matiere passe par-dessus ses bords. Or, il n'est pas possible d'éviter tout-à-fait le bouillonnement & l'écume ; car c'est un phénomene qui arrive dans presque toutes les vitrifications.

SCHOLIE II.

Si, avant que de mêler la litharge marchande avec les pierres & le sable, on la fond au feu le plus doux

qui ſe puiſſe, & qu'on la verſe dans un cône, elle y dépoſe tout le plomb qu'elle contenoit, qui n'y avoit pas encore été changé en litharge : cette précaution tend à empêcher que les creuſets ne ſoient ſi facilement percés dans l'opération du verre de Saturne compoſé.

§. LXXI.

On peut encore, dans la préparation du verre de Saturne emploier d'autres terres, comme par exemple, de la terre à four, des différentes eſpeces de laquelle on en fait de très-bon, en emploiant toujours la litharge. On doit cependant ſe garder de le rendre réfractaire par une trop grande quantité de cette terre : outre que la litharge trop ſaturée, n'en eſt pas ſi propre à conſumer les corps qui doivent être ſéparés des métaux. Le verre qui en réſulte eſt encore ſujet aux mêmes inconvéniens, ſi la litharge a eu le tems de fuir au travers du creuſet avant que de pouvoir diſſoudre la terre qu'on lui a-

ajoutée ; ce qui arrive en conséquence de ce que les creusets n'ont pas été assez solides, ou que le mélange méchanique en a été négligé.

De l'Etain.

§. LXXII.

Voiez-en la description (§. XII.). *L'étain* dissout aisément l'argent, l'or, & le cuivre. Si on les fait fondre avec lui à parties égales, ou même qu'on le leur mêle à une quantité bien moins considérable, il les rend très-fragiles & principalement l'or, & l'argent, qui deviennent cassans comme du verre, pour peu qu'ils en contiennent : mais s'il en entre une grande quantité dans un composé métallique, il ne lui ôte pas tout-à-fait sa ductilité, comme il arrive quand on met, par exemple, vingt parties d'étain sur une seule de cuivre, & qu'on les fond ensemble ; il en résulte une masse plus

dure & plus roide que l'étain pur, mais qui peut encore ſe manier. C'eſt par ce moien qu'on rend beaucoup plus durables les uſtenſiles qui ſont faits d'étain.

§. LXXIII.

Si, à dix parties de cuivre, on en ajoute une d'étain, & avec cela un tant ſoit peu de laiton ou de zinc, il en réſulte un compoſé fragile & très-ſonore que l'on appelle bronze, & dont on fait les cloches & les canons.

§. LXXIV.

De tous les métaux, le plomb eſt celui auquel l'étain communique le moins de fragilité, quoiqu'il le rende cependant un peu plus roide.

§. LXXV.

Si on fait rougir rapidement de la limaille ou des petites lames minces de fer dans un creuſet, qu'on y ajoute le double d'étain & que l'on continue le même degré

de feu, on a un régule fragile, blanc, & attirable par l'aimant. On donne en pareil cas le feu très-rapidement, pour éviter qu'il ne se brûle une grande quantité d'étain, & de fer, & que ce dernier entre plus vîte en fonte : il est à propos d'y ajouter un peu de tartre, de verre, & de cendres gravelées.

§. LXXVI.

Les demi-métaux se fondent facilement avec l'étain, & il en résulte des mélanges brillans assez durs, dont on peut faire des ustensiles très-propres. Si cependant on emploioit dans la combinaison une trop grande quantité de demi-métaux on donneroit de la fragilité au composé.

§. LXXVII.

Les vapeurs de l'étain sont extrêmement nuisibles à l'or, à l'argent, & au cuivre ; car elles les rendent fragiles. L'effet en est si marqué, que, pour peu qu'on laisse

ſe tomber d'étain dans le foier où l'on doit traiter ces métaux, ils y perdent leur ductilité au point de ſe briſer comme du verre, quand on les frappe à coups de marteau. C'eſt pourquoi ſi l'on s'eſt apperçu, ou que l'on ſoupçonne même qu'il peut y avoir quelque molécule d'étain dans le foier où l'on doit expoſer d'autres métaux, on doit le nettoier avec une grande exactitude, & y allumer une ou deux fois un feu très-vif, afin de diſſiper & de brûler ce qu'il peut y en avoir.

Du Cuivre.

§. LXXVIII.

Le *cuivre* diſſout l'or & l'argent; ce qui ſe voit dans les monnoies & la fabrique des uſtenſiles qui en ſont faits. Il a la propriété de leur donner plus de ſolidité & de conſiſtance: auſſi n'eſt-ce, la plupart du tems, que par néceſſité qu'on le mêle à ces métaux, qui ſont

quelquefois si mous, qu'il feroit à peine possible de les travailler.

SCHOLIE.

L'or, l'argent & le plomb sont les plus flexibles de tous les métaux; mais les deux premiers deviennent fragiles pour la moindre cause; comme, par exemple, en conséquence de la chute de charbons, qui ne sont pas encore bien brûlés & qui donnent de la fumée, dans les vaisseaux où on les traite, ou de la moindre quantité de quelques molécules hérérogenes que ce soit, à l'exception du cuivre: mais, si ce métal leur est uni par une fonte tempérée, ils ne seront pas si aisément exposés à cet inconvénient, que s'ils eussent été très-purs. C'est ce qui a occasionné l'erreur de plusieurs Chymistes qui ont cru que l'or & l'argent n'étoient point parfaitement malléables par eux-mêmes, & qu'ils ne devenoient tels qu'à la faveur d'une addition de cuivre.

§. LXXIX.

Le cuivre exposé au feu avec le fer, en facilite la fusion ; ce mélange lui donne cependant une couleur plus pâle & le rend plus roide. Si l'on veut obtenir un succès plus heureux dans la fonte de ces deux métaux, il convient d'y ajouter autant de tartre & de verre ordinaire, qu'il en faut pour couvrir la surface de la matiere.

De l'Or & de l'Argent.

§. LXXX.

L'*or* & l'*argent* se dissolvent l'un l'autre : on les mêle encore intimement au fer. Voiez ce que nous avons dit ci-devant de leurs autres propriétés.



Du Fer.

§. LXXXI.

Voiez ce que nous avons déja dit de ce métal. L'or eſt particulierement ami du *fer*, & le rend plus fuſible ; d'où il ſuit que, lorſqu'il s'agit de ſouder des inſtrumens très-délicats, de fer ou d'acier, on l'emploie beaucoup plus avantageuſement que le cuivre ; cette opération n'exigeant pas un feu ſi violent, ni un tems ſi conſidérable : on doit pourtant remarquer que le fer doit être très-pur, lorſqu'on l'emploie pour ces ſortes de mélanges ; car s'il contenoit la moindre quantité de ſoufre, la combinaiſon réuſſiroit moins bien, & le fer ſe ſéparant des autres métaux, s'amaſſeroit ſous la forme d'un régule.



Du Mercure.

§. LXXXII.

Le *mercure* résout l'or, l'argent, le plomb, l'étain, le zinc & le bismuth ; il n'attaque le cuivre qu'avec assez de difficulté. Cette solution s'appelle *amalgame*. Or tous ces amalgames sont blancs & épais comme de la pâte, si on a donné une grande quantité de métal au mercure ; ils deviennent même entierement solides, si on les expose au froid & au repos. Mais afin que ces solutions se fassent promptement & avec succès, il faut : 1°. Que le métal soit divisé ; ce qui peut se faire par toutes sortes de moiens, à l'exception pourtant de la précipitation avec un alcali ; parce que ce sel ou retarde l'action du mercure, ou bien lui résiste tout-à-fait.

2°. Recourir à ce sujet à un mélange méchanique ; ce qui se fait par la trituration.

3°. Donner au mercure le plus fort degré de chaleur qu'il peut supporter sans se dissiper.

4°. Que le métal qu'on emploie en pareil cas ait été bien nettoié auparavant, & soit sur-tout exemt de graisse.

§. LXXXIII.

Les métaux que nous venons de nommer se résolvent en une quantité plus ou moins considérable, selon l'exactitude avec laquelle on a observé les conditions requises, & le plus ou le moins de pureté du mercure.

§. LXXXIV.

On doit observer que la partie du métal résoute par le mercure, en est si parfaitement atténuée, qu'elle passe au travers des pores d'un filtre, avec la même facilité qu'un sel résout dans de l'eau : mais la quantité qui l'est ainsi est fort petite ; & il n'est pas possible de la déterminer au juste en général, étant nécessaire de faire des

expériences particulieres à ce ſujet, & de tenter les voies d'une diſtillation lente. Une autre partie du métal réſout, eſt à la vérité unie au mercure, paroît également faire corps avec lui, & ne s'en ſépare point : mais ſi on paſſe l'amalgame au travers d'un chamois, & qu'on le preſſe afin de favoriſer la filtration, le métal imparfaitement réſout eſt ſéparé du reſte, & paroît dans le chamois avec environ une égale quantité de mercure qui lui adhere.

§. LXXXV.

Si on applique, ſelon la méthode que nous avons expoſée, le mercure au fer & au régule d'antimoine, il ne leur touche point ; & il ne peut avoir d'action ſur eux, à moins d'avoir été préparé à ce ſujet par des voies qui ſont encore myſtérieuſes. On vient pourtant à bout d'amalgamer le régule d'antimoine avec le mercure, ſi, ſelon M. HENCKEL, on donne la fuſion au régule, & qu'on le verſe

peu à peu ſur le mercure chaud tenu ſous l'eau dans un mortier de fer, pendant qu'on agite celui-ci rapidement avec un pilon : mais il lui tient ſi peu, que ſi on met le mélange en digeſtion, ou qu'on le triture, & qu'on le lave enſuite dans l'eau, la déſunion ne tarde pas à ſe faire.

SECTION SECONDE,

Des demi-métaux comme menſtrues.

De l'Arſenic.

§. LXXXVI.

SI on mêle exactement l'*arſenic* (dont on a donné la deſcription au §. XX.) par la trituration, avec différentes terres vitreſcibles, calcaires & apyres, & qu'on en expoſe enſuite le mélange au feu, il eſt beaucoup plus fixe que s'il étoit tout ſeul, & il diſpoſe

quelquefois les substances qu'on lui a ajoutées, à une fusion plus promte. Un grand nombre de sels fixes, & principalement alcalins, ont encore la propriété d'empêcher qu'il ne se volatilise si facilement au feu.

§. LXXXVII.

Si on mêle l'arsenic (§. LXXXVI.) avec un alcali fixe, & qu'on lui ajoute un corps qui contient une grande quantité de phlogistique, comme, par exemple, du savon ordinaire, de la poudre de charbons, du tartre, &c. si on met ce mélange dans un vaisseau qui puisse soutenir un grand feu, & qu'on place, de distance à autre, quantité de petites lames minces de fer, ou des couches de limaille du même métal, que l'on presse bien le tout, & qu'on donne d'abord à ce vaisseau, après l'avoir fermé d'un couvercle, auquel on aura fait un petit trou, un feu doux que l'arsenic puisse éprouver sans se dissiper; & qu'ensuite on augmente le feu aussi

rapidement que les circonſtances le permettront, au point de mettre en fonte la maſſe contenue dans le vaiſſeau ; on aura un régule de fer blanchâtre & fragile. Si on veut unir au fer une grande quantité d'arſenic par cette méthode, il faudra mêler enſemble égale portion de limaille de fer & de tartre, y ajouter le double d'arſenic, & jetter le tout dans un creuſet rouge, afin de le fondre le plus rapidement qu'il ſera poſſible. Si-tôt que la fuſion ſera parfaite, il faudra verſer ce compoſé dans quelque vaiſſeau.

§. LXXXVIII.

Si l'on traite le cuivre avec l'arſenic par la même méthode, il en réſulte un compoſé qui eſt blanc & qui conſerve encore aſſez de malléabilité, principalement ſi on le fait fondre une fois ou deux avec le tartre & le borax, afin de diſſiper l'arſenic ſurperflu. Si cependant on mêle une grande quantité d'arſenic avec le cuivre, il en de-

vient caſſant, obſcur, & ſa ſurface eſt ſujette à ſe noircir dans l'eſpace de peu de jours par le ſeul contact de l'air.

§. LXXXIX.

L'étain & l'arſenic mêlés au feu, n'y reſtent pas long-tems ſans ſe réduire en des cendres, qui ne ſont preſque que celles de l'étain mêlées d'une grande quantité d'arſenic qui leur eſt adhérente. Le reſte de l'étain qui ne s'eſt pas changé en cendres forme une maſſe très-blanche, claire, par écailles, & qui imite preſque le zinc à l'extérieur: enſorte que quelques Chymiſtes ont cru avoir fait du zinc par cette méthode; bien que le composé dont il s'agit, ſoit tout-à-fait différent de ce demi-métal par ſes autres qualités.

§. XC.

Le plomb mêlé à l'arſenic & expoſé à un feu doux, auquel il ne bout ni ne fume tout ſeul, éprouve ces deux états, & eſt volatiliſé,

s'élevant ſous la forme d'une fumée très-épaiſſe, & laiſſant après lui un verre jaune très-fuſible : il reſte auſſi du plomb qui eſt fragile & obſcur.

§. XCI.

L'argent eſt auſſi pénétré par l'arſenic qui lui eſt appliqué par les mêmes voies (§. LXXXVII.), & perd ſa malléabilité. Si on donne un feu un peu plus violent, & que les vaiſſeaux ſoient ouverts, il s'en éleve une petite partie ſous la forme d'une fumée. Si on met dans des vaiſſeaux fermés de l'arſenic & un peu de ſoufre avec de l'argent, & qu'on les uniſſe enſemble, il en réſulte un compoſé d'un beau rouge vif.

§. XCII.

L'or pénétré par l'arſenic, devient très-fragile & terne; & ſi on l'expoſe pour-lors tout d'un coup à un grand feu, il s'y diſſipe en partie.

SCHOLIE.

Quelques Chymiſtes donnent à l'arſenic, en conſéquence de la propriété qu'il a de volatiliſer les métaux, le nom de *ſoufre raviſſeur*, *ſulphur rapax*; car il s'éleve ſouvent par ſon action, aidée de celle de l'air & du feu, plus de métal ſous la forme de fleurs & de ſublimé, dans les cheminées des fourneaux, qu'il n'en reſte dans leurs catins. Or on appelle en général *cadmie des fourneaux* (en Allemand *offenbruch*) cette matiere ſolide ainſi ſublimée.

§. XCIII.

L'arſenic enfin eſt réſout à ſon tour par différens métaux, & produit mutuellement la meme action ſur eux. De tous les métaux, il n'en eſt point dont il ſoit abſorbé plus avidement que par le fer. Ceux qui tiennent le premier rang après lui, ſont le cuivre, l'étain, le plomb, & enfin l'argent : d'où

il suit que tous les métaux peuvent être délivrés du moindre vestige de l'arsenic, à l'aide du fer. Ce procédé ne réussit pas également à la faveur des scories de ce métal, à moins qu'on ne fasse l'opération à feu ouvert : au moien de quoi on peut emploier avantageusement les scories, par la raison qu'elles ont la même propriété que le fer lorsqu'elles sont réduites ; bien qu'elles ne fussent pas capables auparavant d'en absorber une si grande quantité dans l'état où elles étoient. On ne tardera pas à donner la méthode de les réduire sous les mêmes conditions.

Du Régule d'Antimoine.

§. XCIV.

Le *régule d'antimoine* (§. XIX.) mis en fusion est totalement volatil & ressemble à du plomb qui est sur le point de bouillir. La seule différence qu'il y ait entre ces deux

substances dans ces deux états, c'est que le régule d'antimoine ne laisse pas après lui une masse de scories si considérable, & qu'il s'en dissipe davantage sous la forme de fumée.

§. XCV.

Sa dissipation se fait assez lentement si on n'y emploie que le feu seul ; mais sitôt que l'on détermine le vent d'un soufflet à la surface du régule fondu, la fumée s'augmente, bien que le degré du feu continue d'être le même. C'est par cette manoeuvre qu'on parvient à le faire dissiper dans un espace de tems bien moins considérable.

§. XCVI.

Si, après l'avoir réduit en une poudre grossiere, on le met sur le feu, il se calcine & donne une chaux, qui, étant fondue à un feu violent, se change totalement en un verre d'un beau rouge vif, demi-diaphane & d'une dureté mé-

diocre. L'action de ce verre eſt beaucoup plus puiſſante ſur les corps, que celle de la litharge (§. LXII. à LXVIII.): car il a la propriété d'atténuer les pierres de toutes les eſpeces, de les diſſoudre & de les changer en ſcories, & d'en enlever enfin une partie conſidérable dans l'air, ſi on les traite à un feu ouvert & violent, & que le mélange s'uniſſe conſéquemment avec la partie inflammable des charbons, ou quelqu'autre phlogiſtique que ce ſoit.

§. XCVII.

Comme l'antimoine & ſon verre cauſent la même altération à tous les métaux, les réduit en ſcories & les volatiliſe, il mérite à juſte titre le nom de loup & de vorace non-ſeulement à l'égard des métaux; mais encore de preſque tous les corps. On s'en ſert pour ſéparer l'or de toute matiere étrangere, parce que c'eſt de tous les métaux celui qui réſiſte le plus à ſon action.

§. XCVIII.

§. XCVIII.

On augmente pourtant considérablement cette action (§. XCVII.) de la partie réguline de l'antimoine, si on lui donne d'abord un grand feu dans les vaisseaux fermés, & qu'on jette pardessus à différentes reprises une partie inflammable fixe, de quelque corps qu'on la tire ; car on empêche par ces moiens que le régule d'antimoine ne se détruise si vîte & ne se dissipe : d'où il suit que son action dure plus long-tems sur les corps que l'on veut détruire ; & que l'on peut tout dissiper à un feu ouvert & violent, pourvu toutefois qu'on ait emploié une quantité suffisante de régule.

§. XCIX.

Au reste ce que nous avons dit de l'arsenic (§. XCIII.), au sujet de ses différentes unions avec les différens métaux, a également lieu par rapport au régule d'antimoine : car le métal auquel il s'unit le-

plus rapidement eſt le fer & après lui le cuivre, &c.

COROLLAIRE.

On voit conſéquemment l'analogie qui eſt entre l'arſenic & le régule d'antimoine, qui, lorſqu'il eſt réſout en fumée, donne la même odeur d'ail que l'arſenic : ſans compter que quand il eſt mêlé avec les métaux, on peut à peine les en délivrer, excepté par le ſeul rotiſſage ; & même que, lorſqu'il eſt expoſé avec eux au feu nu, il détruit & volatiliſe avec lui quantité de parties métalliques.

Du Biſmuth.

§. C.

Le *biſmuth* (§. XVIII.) a la propriété de faire fondre, à un degré de feu beaucoup moins conſidérable, les métaux de difficile fuſion, lorſqu'il eſt mêlé avec eux. Il s'unit facilement avec tous, & ſelon la quantité qu'on leur en

ajoute, il les blanchit plus ou moins, leur donne de la fragilité, & leur donne l'extérieur demi-métallique.

§. C I.

Comme le bismuth se détruit si aisément, il est à propos de faire, dans les vaisseaux fermés, son mélange avec les métaux qui entrent difficilement en fonte; observant d'augmenter le feu très-rapidement, & d'y faire les additions mentionnées (§. L X X V.).

§. C I I.

Un phénomene qui mérite extrêmement d'être remarqué, c'est que le bismuth fondu avec le plomb, le dispose, si on l'amalgame ensuite avec le mercure, à être plus atténué, & à passer plus facilement & en plus grande quantité au travers du chamois, que si le plomb eût été amalgamé seul (§. L X X X I V.). Le bismuth se sépare de l'amalgame après quelques jours;

de digeſtion, & le plomb reſte uni avec le mercure, atténué comme auparavant. Les autres métaux étant traités de la même façon avec le biſmuth & le mercure, n'éprouvent pas également la même action.

§. CIII.

Il eſt étonnant que le biſmuth refuſe de s'unir par la voie ſeche au zinc, pendant qu'il paroît avoir avec lui une ſi grande reſſemblance, que pluſieurs Auteurs ont confondu enſemble ces deux demi-métaux, & les ont regardé comme la même ſubſtance. Si on les fond tous deux dans un creuſet, on ne viendra jamais à bout d'en faire une maſſe homogene, bien qu'on les remue continuellement avec un fil de fer, & quelque degré de feu qu'on leur donne; &, quoique la maſſe paroiſſe uniformément mêlée à l'aſpect quand elle eſt refroidie, elle fournit cependant ſéparément les deux demi-métaux ſi on la caſſe en frappant dans l'en-

droit de leur jonction. Le bismuth est ordinairement à sa base de la masse, & le zinc a pris le dessus, & forme une couche qu'il est possible d'enlever entierement avec une cuillier, si on expose ce mélange à un feu capable de fondre le bismuth, tandis que le zinc est encore solide.

Du Zinc.

§. CIV.

Le *zinc* (§. XVII.) se mêle facilement avec le plomb & l'étain, & les rend moins malléables, à proportion de la quantité qu'on leur en a ajoûtée.

§. CV.

On doit garder les précautions mentionnées (§. LXXV.), quand on veut mettre en fonte avec le zinc les métaux qui ne prennent que difficilement cet état.

§. CVI.

Si on le mêle par la fonte avec quatre parties, ou même six de cuivre, on a un métal fragile, jaune, & d'une belle couleur d'or, appellé *métal de Prince*. Quelques Chymistes y ajoutent un peu d'étain d'Angleterre ; ce qui fait que quand il a été bien poli, il prend de lui-même à sa surface, dans l'espace de peu de jours, une belle couleur d'or pur. Si l'on veut que ce métal soit malléable, il faut y emploier du zinc très-pur, & en faire un mélange très-exact avec le cuivre, comme nous le dirons dans les procédés sur le zinc.

§. CVII.

On doit observer d'ailleurs, que le zinc possede à un très-haut point la propriété de volatiliser les métaux ; défaut qu'on ne vient pas à bout de corriger par la présence du fer, comme à

l'égard des autres matieres, dont nous avons parlé, qui sont sujettes aux mêmes inconvéniens ; car il sublime, à l'aide de l'action de l'air & d'un violent degré de feu tous les métaux qu'on lui mêle : ensorte qu'ils s'attachent aux fourneaux & aux cheminées, ou sous la forme des fleurs qui prennent pour-lors le nom de *nihil album* ou *griseum*, & de *pompholyx* (en Allemand *pompholyx*) ; ou s'amassent sous la forme d'un sublimé qui porte celui de *cadmie des fourneaux* (en Allemand *offen-bruch*), & prend des couleurs, des poids, des consistances & des figures qui varient extrêmement.

SCHOLIE I.

Les Auteurs plus curieux des noms que des choses, ont saisi sans nécessité, dans les cas dont il s'agit, l'occasion de faire des termes : ensorte que toutes les fois qu'il leur a été possible d'exprimer par des mots les différentes figures sous lesquelles ont paru

les cadmies, on a trouvé dans leurs ouvrages autant d'especes de cadmies des fourneaux désignées sous des termes pour l'ordinaire Grecs ou Arabes.

SCHOLIE II.

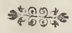
Cependant les fleurs & les sublimés, dont nous venons de parler, ne laissent pas d'être fournis par les demi-métaux mentionnés, bien que le zinc ne leur soit pas uni : d'où il suit qu'elles sont de nature différente : elles indiquent toutefois, dès le moment qu'elles sont produites, la présence de quelque matiere arsenicale ou demi-métallique ; ce qui fait qu'elles sont très-différentes en fixité : car quelques-unes de leurs especes restent attachées aux parois mêmes des fourneaux, & y soutiennent le grand feu ; d'autres qui ne supportent qu'un degré de feu moins considérable, se trouvent dans les parties les plus hautes des cheminées ; phénomene qui dépend aussi de

la

la force du vent des soufflets & de leur direction : car il est constant que l'action du feu dans la volatilisation des corps, & dans la trusion des corps fixes qui leur sont joints, est beaucoup augmentée par celle de l'air.

SCHOLIE III.

Ces expériences simples sur les combinaisons des métaux & des demi-métaux, & proposées sous une méthode fort simple aussi, sont d'un usage très-fréquent dans la Métallurgie pratique : c'est pourquoi nous avons donné les expériences que nous avons exposées jusqu'ici, comme un racourci & des fondemens capables d'engager tout Artiste laborieux à aller en avant, & à contribuer, par ses découvertes, à l'avantage de la Théorie & de la Pratique.



SECTION TROISIÊME,

Des soufres purs, ou matieres inflammables, comme menstrues.

§. CVIII.

LEs métaux imparfaits, c'est-à-dire, le fer, le cuivre, le plomb & l'étain, perdent par une calcination longue & forte, leur figure, toute leur malléabilité, & une partie de leur fusibilité ; d'où il suit qu'ils sont privés de leur nature métallique (§. VI.). Les demi-métaux, excepté l'arsenic, étant traités par une semblable calcination, se changent en une chaux qui dégénere en scories (§. X. Scholie II.), si elle est exposée à un feu de fusion : ces sortes de destructions peuvent se pratiquer sans aucune addition. On doit observer que, parmi les métaux que l'on calcine sans addition, ceux qui sont de difficile fusion se fendent par écailles, ou

ſe réduiſent en poudre, avant que d'être parvenus à cet état, & au degré de feu néceſſaire pour les rougir médiocrement ; tels ſont le fer, le cuivre, le régule d'antimoine : au-lieu que ceux qui entrent facilement en fonte, doivent y être mis dans un chaudron de fer, & être pouſſés au rouge obſcur. En ſuivant cette méthode, la ſurface claire & brillante du métal fondu, ne tardera pas à ſe ternir & à ſe couvrir d'une pellicule. Si on l'ôte avec une cuillier de fer, & qu'on la repouſſe vers les bords du vaiſſeau, l'éclat du métal ſe ternira de nouveau, & il ſe formera une pellicule ſemblable à la précédente, que l'on continuera d'ôter juſqu'à ce qu'on ait obtenu une quantité de chaux ſuffiſante. Cependant comme elle n'a pas encore acquis la perfection qu'on exige, on la calcine de nouveau en la traitant par un feu un peu médiocre, juſqu'à ce qu'on la puiſſe réduire par la trituration, en une poudre ſubtile. C'eſt par cette manœuvre que l'on

calcine le plomb, l'étain, & les autres demi-métaux.

§. CIX.

Si on ajoute à ces chaux (§. CVIII.) quelque matiere inflammable qui ne contienne aucune portion d'acide vitriolique (§. XXVI.), mais qui soit unie à un corps si fixe qu'il n'y ait qu'un feu violent & ouvert qui soit capable de la dégager sur le champ, tels que sont les charbons, le tartre, &c. la matiere de l'état d'une scorie fragile, ou d'une chaux, passe à celui qu'elle avoit précédemment, lequel étoit ou métallique (§. VI.), ou demi-métallique (§. XVI.). Cette opération s'appelle la *réduction des métaux.*

§. CX.

Si l'on soumet de nouveau à la calcination le métal ou le demi-métal qui a été réduit, on peut le faire repasser à l'état de scories ou à celui de chaux (§. CVIII.),

& le réduire (§. CIX.) de la même façon.

§. CXI.

Il ſuit évidemment que le principe inflammable pur entre dans la compoſition des métaux & des demi-métaux ; vérité qui eſt encore mieux confirmée par une addition de nitre ; car ſi l'on jette du nitre, matiere qui détonne avec tout corps inflammable, ſur des métaux qui ſont rouges, ils détonnent très-ſenſiblement & ſe changent très-rapidement pendant ce tems-là en chaux & en ſcories ; au-lieu que ſi on n'emploie point le nitre, ils n'éprouvent jamais une altération ſi ſubite, bien qu'ils ſoient expoſés au même degré de feu, & qu'ils y reſtent un eſpace de tems égal. Le nitre eſt changé en alcali fixe par cette détonation ; phénomene qui lui arrive également avec les autres corps inflammables qui ne contiennent point l'acide vitriolique.

§. CXII.

L'analyſe Chymique nous apprend que le même *principe ſulphureux* ou *inflammable* (§. CIX.) eſt contenu dans toute partie d'animaux ou de végétaux; vu qu'on peut l'en retirer en abondance par une forte diſtillation, & qu'il ſe manifeſte par la combuſtion à l'air libre.

§. CXIII.

On doit cependant faire attention que les chaux & les ſcories (§. CVIII. CIX. CX. CXI.) ne peuvent jamais être réduites (§. CIX.), à l'aide des matieres ſulphureuſes ou inflammables, au point de donner la même quantité de métal ou de demi-métal que celle qui a été calcinée ou ſcorifiée; car il s'en perd toujours plus ou moins; ce déchet variant ſelon la différence du métal ou du demi-métal qu'on a emploié, ſelon la durée & la violence du

feu qui a servi à la calcination, à raison de la rapidité ou de la lenteur de la réduction des chaux, & eu égard à la quantité & à la fixité plus ou moins considérables de la partie même inflammable dont on s'est servi à ce sujet. La portion inflammable, qui a servi à réduire à l'état métallique la chaux tirée du même métal, est très-peu de chose à raison de son poids & de sa masse; mais considérée par rapport à ses effets, elle est très-considérable. Lorsque la métallification est une fois faite il n'est pas possible de joindre, même au feu de fusion, une plus grande quantité de matiere inflammable pure au métal réduit. Il rejette tout ce qu'on peut lui en fournir, à moins cependant qu'il n'admette de quoi remplacer ce qui a pu se dissiper de celle qui lui a été auparavant unie par la même réduction: car c'est dans ce seul cas que le métal reprend, par la partie de sa masse qui s'est scorifiée, une portion de matiere in-

flammable néceffaire à fa réduction. Le fer feul paroît en quelque façon faire exception à la regle que nous venons d'établir; car l'acier qu'on en prépare, ne devient tel qu'en conféquence d'une addition de phlogiftique.

Corollaire I.

On peut déduire, de ce qui précede, quelle eft la méthode qu'il faut fuivre quand on veut féparer le fer, le cuivre, &c. de leur roche. En les ftratifiant à ce fujet avec les charbons, & les pouffant à un feu affez violent & même augmenté par les foufflets, leurs fcories, venant à fondre & à couler au travers des charbons, & étant d'ailleurs atténuées & ouvertes par le feu, elles ne peuvent manquer de s'impregner d'exhalaifons inflammables, & de fe réduire conféquemment fous leur forme métallique.

COROLLAIRE II.

Comme les chaux des métaux entrent en fusion beaucoup plus difficilement que les métaux, du débris desquels elles sont formées; on voit évidemment la raison pour laquelle il faut donner, pour réduire un métal ou un demi-métal, un beaucoup plus grand feu que pour fondre le même métal une fois réduit, à l'exception toutefois du fer; car les scories entrent beaucoup plus facilement en fonte, & se réduisent par l'addition du phlogistique, long-tems avant qu'il se mette en fusion: cette opératin se fait pendant qu'il n'est encore que médiocrement rouge.

COROLLAIRE III.

Il suit conséquemment que le phlogistique qu'on ajoute aux métaux qu'on veut fondre, les dispose à entrer plus promtement en fusion qu'il ne leur eût été possible

au même degré de feu, sans le contact immédiat de la matiere inflammable.

COROLLAIRE IV.

On voit évidemment aussi la raison pour laquelle les métaux ou les demi-métaux qui sont destructibles à feu nu, supportent le feu beaucoup plus constamment, sans aucune altération, si on les fait fondre sous la poudre de charbon ou tel autre corps inflammable, que s'ils éprouvoient l'action du feu seul, & sans aucune matiere qui les couvrît.

Le phlogistique exerce aussi une action singuliere sur les métaux nommés imparfaits : elle consiste en ce que, sitôt qu'il les a réduits à l'état métallique, il leur donne une disposition telle qu'ils peuvent se dissiper à un grand feu ouvert de fusion ; car les métaux imparfaits, étant fondus, donnent une grande quantité de fumée, de laquelle, si on la recueille, il est possible de retirer quelques parties

métalliques, à la faveur de la Docimastique & de la Métallurgie. Il n'est même pas rare de trouver une aggrégation de grains métalliques visibles dans la partie la plus supérieure des fonderies, lesquels s'y sont élevés sous la forme de fumée, sans l'aide d'un demi-métal qui les y ait entraîné. L'autre partie, étant changée en scories ou en chaux, demeure fixe au feu, &, étant réduite sous la forme métallique à la faveur de la partie inflammable, peut se dissiper en partie dans l'air, si l'on continue le feu de fusion. C'est pourquoi si l'on fournit perpétuellement ce phlogistique nécessaire à la réduction, & que l'on continue un grand feu de fusion, la plus grande partie du métal, eu égard à sa substance totale, se dissipe : & conséquemment tout ce qui s'est perdu du métal par la calcination & par la réduction, s'est changé partie en scories, & s'est dissipé partie en fumée : car tout métal imparfait peut, par une calcination longue,

être changé en chaux & en ſcories irréductibles.

SECTION QUATRIÈME,

Des Sels comme menſtrues.

De l'alcali fixe comme menſtrue.

§. CXIV.

VOiez les marques caractériſtiques de ce ſel (§. XXIV.).

§. CXV.

Le *ſel alcali fixe* diſſout à un grand feu toute ſorte de terres & de pierres, & principalement les vitreſcibles : opération qui réuſſit d'autant mieux que la pulvériſation & le mélange des deux ſubſtances ont été faits avec plus d'exactitude. Il réſulte de ce composé un verre dont la diaphanéité varie à proportion des différentes qualités du ſel & des pierres qu'on a emploiés.

§. CXVI.

L'or & l'argent entrent fort facilement en fusion à l'aide de ce sel, & ils ne perdent rien de leur substance, si on ne fait que le jetter sur eux, & pourvu qu'ils soient purs & le sel aussi. Si l'on fait fondre les chaux de ces métaux, leur limaille, &c. après les avoir mêlées avec une grande quantité d'alcali, tout le métal ne gagne pas le fond du vaisseau ; il en reste une portion, très-petite à la vérité, dans le sel qui surnage : mais si on y mêle en même tems des substances terreuses & pierreuses, la ténacité que ces matieres communiquent au sel, qui ne peut être atténué par le feu, quelque violent qu'il soit, fait que la quantité de métal qui reste parmi elles est fort considérable : à moins pourtant qu'on n'emploie une assez grande quantité de sel pour atténuer le mélange, & le rendre plus fluide.

§. CXVII.

Le fer, le cuivre, l'étain & les demi-métaux étant fondus avec ce ſel privé de matiere inflammable & rendu très-fort & très-cauſtique, ſe conſument. L'alcali fixe d'ailleurs facilite beaucoup la fuſion du fer, & du cuivre; avantage qu'il ne procure pas également ſi on le mêle à l'étain, au plomb, au biſmuth & au zinc; car ces différentes ſubſtances fondent plus aiſément que le ſel même. On obſerve que le phénomene de l'alcali fixe fondu avec les métaux, eſt le même que celui de la litharge & de toutes ſortes de ſcories; c'eſt-à-dire qu'il ne ſe confond point avec le métal, qu'il ſurnage, & qu'il ne diſſout point de métal que celui-ci ne ſe ſoit ſcorifié par la diſſipation de ſon phlogiſtique; ce qui fait qu'il prend pour-lors différentes couleurs.

COROLLAIRE.

Comme la partie inflammable change en métal les ſcories métalliques, elle occaſionne, par la même raiſon, la ſéparation de la chaux métallique de l'alcali fixe.

§. CXVIII.

Le mercure ne fait aucune union avec l'alcali fixe, & on ne connoît point encore de méthode à la faveur de laquelle on puiſſe les combiner enſemble : d'où il ſuit qu'on ne doit point l'emploier à précipiter les métaux par la voie humide, lorſqu'on les prépare à l'amalgame ; car il adhere au métal précipité, & en retarde la ſolution par le mercure (voiez le §. LXXXII.).

§. CXIX.

Nous expoſerons bientôt, quand nous traiterons des menſtrues com-

poſés, des flux, des cémentations, &c. les effets qui réſultent de la combinaiſon de l'alcali fixe avec le phlogiſtique pur, ou avec le ſoufre minéral ordinaire. Nous nous contentons pour le préſent de parler des menſtrues ſimples.

§. CXX.

On emploie principalement l'alcali fixe, comme menſtrue ſec, à la réduction des chaux des métaux faites par les acides; parce que les métaux qui ſont tenus en diſſolution par ces acides, en ſont enlevés en grande partie, ſi ceux-ci viennent à éprouver l'impétuoſité d'un feu trop violent; au-lieu que s'ils viennent à paſſer à travers l'alcali fixe, comme on les y oblige quand on le met par-deſſus, ce ſel, abſorbant les acides, occaſionne par-là la fixation de ce qu'ils emportoient de métallique avec eux. D'où il ſuit qu'on peut réduire ſans perte les chaux des métaux faites par les acides,

&c

& devenues conſéquemment tout-à-fait volatiles, principalement par le concours de l'acide du ſel marin : avantage qu'il n'eſt pas poſſible d'obtenir de la même façon par les autres menſtrues, à l'exception pourtant de la graiſſe.

§. CXXI.

Si, au lieu d'alcali fixe, on ſe ſervoit des cendres gravelées des Marchands, il faudroit choiſir celles qui ſont par grands morceaux, durs & ſolides. On ne doit avoir aucun égard à la couleur, pourvu toutefois qu'elle ne ſoit pas jaune ou rouſſe. Quand on doit l'emploier à des expériences très-exactes, il eſt à propos de l'eſſaier, en en diſſolvant une petite portion dans l'eau, & examinant ſi la ſolution en eſt ſans couleur, ou tachée de roux ou de bleuâtre. Si on veut les avoir très-pures, il faut les réſoudre dans quatre parties d'eau froide, filtrer la ſolution par le papier gris & l'évaporer dans un vaiſſeau de fer net. Le ſel qui n'eſt point

réfout, qui eft gris, & qui refte fur le filtre, eft une efpece de tartre vitriolé qu'on doit féparer.

§. CXXII.

Il n'eft pas néceffaire de parler ici de l'alcali volatil, parce que fon ufage eft très-rare en Docimaftique.

SECTION CINQUIÊME,

Des acides comme menftrues.

§. CXXIII.

On fait ufage, dans l'Art des Effais, des *acides* (§. XXIII.) foit par la voie feche, foit par la voie humide; & ils y produifent différens effets, felon la maniere dont on les emploie. Ces acides font fournis, 1°. Par les végétaux; & l'on ne prend de ce regne que ceux du vin & du tartre. 2°. Par les foffiles: tels font ceux du vitriol

(§. XXVI.), l'eſprit de nitre (§. XXVII.), & celui du ſel commun (§. XXVIII.).

Du vinaigre de vin.

§. CXXIV.

Le *vinaigre de vin* étant verſé ſur quelques terres ou pierres calcaires, crues ou calcinées, fait efferveſcence avec elles, les diſſout & en forme un liquide homogene en apparence. Parmi les apyres, il diſſout auſſi totalement celles qui ſont pures crétacées. Parmi les pierres vitreſcibles, celles que l'on appelle caillous, & les autres de la même eſpece comme le ſable, &c. réſiſtent abſolument à l'action du vinaigre; les autres apyres n'en ſont pas plus ſuſceptibles.

§. CXXV.

Parmi les métaux, il en eſt que le vinaigre diſſout aſſez promtement, comme le cuivre, le plomb,

le zinc. Il ronge le fer, & n'a aucune action ſur l'argent, l'or, le mercure. A l'égard des autres ſubſtances métalliques, l'action qu'a ſur elles le vinaigre, mérite plutôt le nom d'une lente extraction que d'une diſſolution.

§. CXXVI.

Ces diſſolutions (§. CXXIV. & CXXV.) ſe font plus vîte à la chaleur qu'au froid : ce qui doit s'entendre également de tous les autres menſtrues acides qui ſuivent.

Du tartre.

§. CXXVII.

On doit préférer le *tartre* qui eſt blanc à l'autre eſpece, & qui, quand on a frappé les tonneaux qui le contenoient, s'en eſt ſéparé par grands morceaux durs & compactes. Il n'en eſt point de meilleur : mais comme il contient encore bien des impuretés, dont il eſt néceſſaire de le dépouiller, pour

l'exactitude qu'exigent quelquefois les expériences, voici la façon dont on s'y prend : on le dissout dans de l'eau bouillante : on en passe la solution, pendant qu'elle est encore dans cet état, au travers d'un tamis de crin, & on la reçoit dans un vaisseau de bois, dans lequel elle ne tarde gueres à déposer des crystaux en se refroidissant. C'est le tartre pur.

§. CXXVIII.

Ce dissolvant a quelque ressemblance avec le précédent, quant à son action. On ne l'emploie pas bien fréquemment par la voie humide : par la voie seche, le feu le change en un charbon alcalin ; & en un alcali fixe pur, s'il est continué. Pour l'avoir pur, il faut le résoudre dans de l'eau chaude le filtrer & l'évaporer à siccité. Il s'appelle pour-lors *sel de tartre*.

De l'acide du vitriol.

§. CXXIX.

L'*acide du vitriol* (§. XXVI.) donne presque les mêmes phénomenes que le vinaigre de vin (§. CXXIV.) quant aux terres & aux pierres.

§. CXXX.

Parmi les métaux & les demi-métaux, il dissout très-promtement le zinc & le fer ; ce qu'il fait en exhalant une vapeur très-forte qui a l'odeur de l'ail, & que l'on doit se garder d'approcher du feu, si la dissolution a été faite dans un vaisseau à col étroit ; car elle prend feu & brise avec explosion le vaisseau qui la contient, à moins qu'il ne soit très-fort. On observera que l'acide vitrolique veut être étendu d'une grande quantité d'eau pour dissoudre le fer.

§. CXXXI.

Le cuivre se dissout avec bien plus de difficulté par l'acide vitriolique, & il est même nécessaire qu'on le fasse bouillir dans celui qui est concentré, pour qu'il puisse agir. Si on étend la dissolution avec une certaine quantité d'eau, elle devient d'un bleu tirant sur le verd.

§. CXXXII.

L'argent ne se dissout point dans l'acide vitriolique, à moins qu'il ne soit très-concentré, & qu'on ne lui donne outre cela un assez grand degré de chaleur pour le faire bouillir. Il en résulte une dissolution épaisse, qui, sitôt qu'on veut l'étendre avec de l'eau, laisse précipiter l'argent.

§. CXXXIII.

Cet acide, lorsqu'il est très-concentré & bouillant, ronge aussi le mercure, le plomb, l'étain, le bismuth, le régule d'an-

timoine & l'arſenic : il s'y diſſout même une portion de ces ſubſtances qui peut paſſer au travers du filtre & être étendue dans de l'eau.

§. CXXXIV.

Le même acide n'a aucune action ſur l'or.

De l'acide du nitre.

§. CXXXV.

L'*acide du nitre* s'appelle auſſi *eau forte* & *eſprit de nitre* (§. XXVII.). Ces ſubſtances ne different point eſſentiellement ; mais ſeulement par les différentes façons de les retirer ; car l'eau forte ſe tire du nitre par la diſtillation à l'aide du vitriol & du colcothar, & l'eſprit nitreux avec l'argille, le bol, l'huile de vitriol, & la farine de briques, &c. L'eſprit de nitre eſt conſéquemment plus pur pour l'ordinaire ; au lieu que l'eau forte contient quelque peu d'acide vitriolique,

triolique, & de la fubftance métallique du vitriol. Les différentes méthodes, par lefquelles on retire cet acide, font toutes fondées fur ce que l'acide nitreux eft chaffé de fa bafe par l'acide vitriolique ; ce qui eft démontré par le tartre vitriolé qu'on trouve dans le réfidu de la cornue, & l'acide vitriolique qu'on peut tirer de ce fel. Les Effaieurs fe fervent pour l'ordinaire d'eau-forte, parce qu'il eft plus aifé de la faire ; car il faut non-feulement une moindre quantité de vitriol que des terres dont nous venons de parler, mais encore un degré de feu moins violent pour retirer l'efprit d'une même quantité de nitre. La diftillation de l'eau forte fe fait de la maniere fuivante.

§. CXXXVI.

On met le vitriol dans un chaudron de fer fur le feu : il commence par fe liquéfier & à donner des vapeurs. Si on augmente le feu peu-à-peu, il s'épaiffit & prend une

couleur cendrée : lorsqu'il en est à ce point, on doit le remuer avec une spatule de bois, avant que de le laisser devenir solide, diminuer un peu le feu, & continuer ainsi jusqu'à ce qu'il soit desséché. On l'ôtera du chaudron encore chaud. Si il arrivoit qu'on eût négligé le manuel que nous exposons, & qu'on l'eût laissé refroidir dans le vaisseau où on l'a calciné, il y seroit tellement attaché qu'on pourroit à peine l'en séparer, même à l'aide du ciseau & du marteau. On mettra ensuite en poudre fine trois livres de ce vitriol calciné, qu'on mêlera exactement avec quatre livres de nitre bien desséché, réduit aussi en poudre fine. On choisira, pour mettre ce mélange, ou une cucurbite, ou une rétorte, ou une cuine de fonte, de terre de Hesse ou de Waldenbourg, ou enfin de toute autre espece de terre à potier qui sera capable de résister à la violence du feu & des vapeurs les plus concentrées & les plus caustiques, & de tenir conséquemment

les esprits acides. On la placera sur un athanor, espece de fourneau dont on donnera la description avec celle des autres instrumens de l'Art des Essais. Le récipient qu'on y adaptera doit avoir une capacité considérable. On observera toutefois qu'il n'est point de vaisseau plus propre à cette opération, qu'une cucurbite de verre.

On ne doit pas donner un feu beaucoup plus fort au commencement que celui qui est nécessaire pour faire bouillir l'eau. Il est suffisant pour échauffer le récipient & le tapisser d'une rosée qui se condense, tombe au fond & se ramasse par gouttes. Il faut continuer le même degré de feu, jusqu'à ce que tout le phlegme soit passé, ce qui est annoncé par la diminution de la chaleur du récipient. On l'augmente pour-lors peu-à-peu, jusqu'à ce qu'on voie paroître des vapeurs jaunes & raréfiées. On le soutient dans le même état pendant une heure ou deux; & on l'augmente enfin au point de faire rougir mé-

diocrement les vaiſſeaux. Après avoir ſoutenu ce degré pendant plusieurs heures, on le laiſſe tomber, &, les vaiſſeaux étant refroidis, on verſe la liqueur du récipient dans un flacon de cryſtal fermé avec un bouchon de même matiere, uſé à l'émeri. Elle répand des vapeurs rougeâtres. C'eſt ce qu'on appelle eau forte.

SCHOLIE I.

Dans cette opération, on doit toujours avoir égard à la quantité de matiere qu'on a à diſtiller pour déterminer la durée des différens degrés du feu.

SCHOLIE II.

On obſervera que pour procéder avec ſureté, il faut laiſſer entre les jointures du récipient & du vaiſſeau qui contient la matiere qu'on diſtille, un trou qu'on puiſſe ouvrir & fermer à l'aide d'un menu brin de bois, ou, encore mieux

y placer un tuiau de barometre qu'on tiendra pareillement fermé avec un petit morceau de bois, & qu'on pourra conséquemment ouvrir à volonté ; parce que s'il arrivoit qu'on donnât le feu plus fort qu'il ne convient, & principalement au commencement de la distillation, que les premiers esprits, qui sont raréfiés & très-élastiques, se dégagent, on seroit le maître de laisser échapper par ce moien l'excédent de ce qu'il en entre dans le balon, & prévenir l'explosion des vaisseaux, phénomene qui met toujours les artistes en danger d'être blessés. On doit toutefois fermer les jointures qui naissent de l'union des vaisseaux, avec du lut frais, étendu sur un morceau de linge ; parce qu'autrement il se perdroit une grande quantité d'esprits : ce dont on s'apperçoit aisément aux vapeurs d'un roux ardent qui s'élevent autour des vaisseaux : ou à l'aide d'un charbon allumé, supposé qu'on soit dans l'obscurité ; car si on le promene vers les en-

droits où l'on soupçonne que les esprits peuvent passer, & que sa surface en reçoive quelques vapeurs, on le voit jetter une lumiere très-vive, & se consumer très-rapidement.

§. CXXXVII.

Il est nécessaire d'emploier pour cette opération du nitre parfaitement purifié, afin d'avoir de l'eau forte exemte de toute substance étrangere. On doit sur-tout faire ensorte qu'il ne contienne pas le moindre atome de sel marin, pour les raisons que nous en donnerons dans la suite en parlant de l'eau régale: mais comme cette purification exacte du nitre demande des travaux pénibles & emporte beaucoup de tems, & que d'ailleurs l'eau forte, quelque bien purifié qu'ait été le nitre qui l'a fournie, est pour l'ordinaire mêlée, dans la distillation, de quelque portion d'acide vitriolique, lequel passe sous la forme d'une fumée grise, conjointement avec l'esprit de nitre,

ſoit que le vitriol n'ait pas été mêlé bien exactement avec le nitre, ſoit qu'il y en ait eu une trop grande quantité, ou qu'on ait donné un feu trop violent ſur la fin de la diſtillation. Nous donnerons dans la ſuite les moiens de porter au dernier point de pureté l'eau forte qu'on aura retirée d'un nitre non purifié.

§. CXXXVIII.

Il eſt encore d'autres ſubſtances que l'on emploie ordinairement dans la diſtillation de l'eau forte : tels ſont l'alun calciné, le ſable & autres ſemblables. On les met principalement en uſage pour empêcher que le mélange ne vienne à écumer, pour n'avoir pas été bien calciné, & ne briſe conſéquemment les vaiſſeaux avec fracas. Si cependant la calcination & la deſſication ont été faites avec ſoin, toutes ces ſortes d'additions ſont abſolument inutiles ; &, bien loin d'être de quelque utilité, elles ne ſont qu'augmenter le volume des

matieres qu'on a à diſtiller ; ce qui fait qu'on eſt obligé de ſe ſervir de vaiſſeaux beaucoup plus grands, pour tirer la même quantité d'eau forte par une ſeule opération.

§. CXXXIX.

Outre les matieres que nous venons de dire qu'on emploioit inutilement, les Diſtillateurs d'eau forte en ajoutent encore d'autres à leur mélange, leſquelles ſont en partie nuiſibles, & en partie ne ſervent de rien : telles ſont la pierre hématite, la chaux vive, l'alun de plume, &c. Mais il eſt beaucoup plus avantageux de n'en faire aucun uſage ; car non-ſeulement il ne réſulte aucun bien de leur concours, mais encore elles ne ſervent qu'à gâter l'eau forte, & à en diminuer la quantité. Il y a plus, c'eſt qu'il arrive quelquefois qu'elles produiſent dans la diſſolution des métaux des phénomenes qu'on ne voit nullement de la part de l'eau forte ordinaire ; c'eſt pourquoi elle ne doit être jamais

emploiée dans la Docimaſtique, qu'après avoir été bien examinée. On a vu de l'eau forte être tellement dénaturée par des matieres étrangeres, qu'après s'être diſſipée en grande partie, ce qui reſtoit étoit ſi fixe, que la violence du feu étoit à peine capable d'en exalter quelques atomes. Elle eſt même devenue capable d'attaquer l'or, pour avoir été faite avec de l'alun, & de laiſſer précipiter au contraire une grande quantité de la chaux d'argent qu'elle tenoit en diſſolution : phénomene qui eſt non-ſeulement conſtant d'après les obſervations faites ſur l'alun préparé avec l'urine, mais dont il eſt même facile de ſavoir la cauſe : elle conſiſte en ce que l'urine contient pour l'ordinaire un vrai ſel commun ou ammoniacal ; & c'eſt ſurtout à ce dernier qu'eſt du l'acide marin qui fournit une eau régale incomplette. C'eſt aux Curieux de faire des expériences pour ſavoir ſi tout alun eſt nuiſible : mais il eſt plus ſûr de ne faire aucun uſage

de toute addition de matiere, qui n'eſt ni utile ni néceſſaire. Je crois en effet qu'il n'eſt rien de mieux que d'emploier ſeul, puiſqu'il ſuffit, le vitriol calciné, ou le *caput mortuum* qui reſte après qu'on en a eu diſtillé l'eſprit de vitriol concentré, auquel on a donné le nom de colcothar, après l'avoir préalablement mêlé exactement avec le nitre. Au reſte, il ne ſeroit pas inutile de chercher les raiſons pour leſquelles les différentes additions changent l'effet de l'eau forte; l'Art pourroit profiter de quelques découvertes: mais ſi l'on s'en ſervoit dans l'uſage ordinaire de la Docimaſtique, il la faudroit purifier auparavant.

§. CXL.

Le bol, l'argile, la farine de briques, ſont à la vérité également propres à retirer l'acide nitreux, lequel porte pour-lors ſtrictement le nom d'eſprit de nitre: mais auſſi il en faut mettre quatre parties ſur une de nitre: d'où il

ſuit que, dès le moment qu'on eſt obligé d'emploier, par cette méthode, de beaucoup plus grands vaiſſeaux, elle n'eſt pas ſi commode que la premiere : voici celle de retirer l'eſprit de nitre. Réſolvez du nitre dans de l'eau chaude juſqu'au point de ſaturation : mêlez-y du bol ou de l'argile, & réduiſez le tout en une pâte ferme : formez-en de petites pelotes que vous ſécherez : diſtilez cet eſprit de nitre ainſi que l'eau forte (§. CXXXVI.) : vous pourrez le lui ſubſtituer.

SCHOLIE.

Les Artiſtes qui ſe contentent de la trituration pour mêler le nitre avec le bol & l'argile, ſont obligés de prendre plus de peine que s'ils ſuivoient la méthode précédente ; comme auſſi d'emploier une plus grande quantité de nitre, parce que le mélange n'eſt pas ſi exact : ils n'en retirent pourtant pas pour cela plus d'eſprit ; car on trouve dans le réſidu la plus gran-

de partie du nitre ſans aucune altération.

§. CXLI.

Comme l'eſprit de nitre très-concentré ne ſe condenſe que fort difficilement, il n'eſt pas hors de propos de mettre dans le récipient, une partie d'eau très-pure ſur quatre des matieres calcinées qui ſont dans la cucurbite; ou cè qui vaut encore mieux, du phlegme qu'on a retiré de l'eau forte en la concentrant. L'acide nitreux qu'on obtient par cette méthode n'exige pas tant de ſoins, & eſt toujours aſſez fort pour l'ordinaire dans l'uſage de la Docimaſtique.

§. CXLII.

A l'égard de la diſſolution des pierres & des terres, l'eau forte a preſque les mêmes propriétés que l'acide dont nous avons fait mention (§. CXXIX.).

§. CXLIII.

Elle diſſout d'ailleurs le fer, le cuivre, le plomb, l'argent, le mercure, le régule d'antimoine, le biſmuth & le zinc, imparfaitement l'étain, & ne touche point du tout à l'or.

§. CXLIV.

Quand on met de l'argent dans de l'eau forte ordinaire, elle devient la plupart du tems trouble au commencement de la diſſolution; &, peu après qu'elle eſt finie, il ſe précipite une poudre blanchâtre. Si on décante la liqueur, & qu'on retire la poudre du vaiſſeau, qu'on la mêle & la fonde avec des cendres gravelées, on trouve un culot d'argent au fond du creuſet. Il arrive quelquefois qu'il eſt aſſez difficile de le mettre en fuſion, & qu'il a toutes les propriétés de la chaux d'argent précipitée de l'eau forte à l'aide de l'acide vitriolique. Cette circonſtance n'a lieu que quand on a pouſſé l'eau forte à un feu trop violent &

ttop long-tems continué, qu'on a emploié une trop grande quantité de vitriol calciné, ou qu'enfin le mélange du nitre, & du vitriol n'a pas été fait exactement : car c'eſt dans ces ſortes de cas qu'on voit paſſer dans le récipient, ſur la fin de la diſtillation, des vapeurs opaques & laiteuſes venant du vitriol ; phénomene qui démontre évidemment la cauſe de la précipitation que nous venons d'expoſer. La chaux en queſtion ſe trouve rarement plus fuſible; mais pour-lors elle fournit une lune cornée ; marque certaine que le nitre dont on s'eſt ſervi dans la diſtillation de l'eau forte, étoit mêlé de ſel marin (voiez le §. CXXXVII.).

§. CXLV.

Mais comme la précipitation, dont nous venons de parler (§. CXLIV.), rend fort trouble & trompeuſe la diſſolution de l'argent, & principalement celle à l'aide de laquelle on ſépare l'or de l'argent par l'eau forte ; il eſt néceſſaire de la

priver des veſtiges d'acide vitrio-lique concentré ou d'acide marin qu'elle contient : ce qui ſe fait de la maniere ſuivante. On verſe dans une petite cucurbite une trentiême ou quarantiême partie de l'eau forte que l'on a à purifier, & l'on y diſſout, à un feu médiocre, autant d'argent pur qu'elle en peut prendre pour être parfaitement ſaturée. Si la diſſolution, ſitôt qu'elle commence à ſe faire, donne en ſe troublant une couleur laitée, l'eau forte a beſoin d'être purifiée : ainſi, après l'avoir filtrée, pour la rendre claire, pendant qu'elle eſt encore chaude, on la verſe goutte à goutte ſur le reſte de l'eau forte qu'on a à purifier. Comme elle ſe trouble de même que la portion précédente, on y verſe toujours de nouvelles gouttes de diſſolution, juſqu'à ce qu'elle ne ſe trouble plus. On la laiſſe pour-lors repoſer pendant quelques heures, afin de donner lieu à la chaux précipitée de ſe dépoſer : après quoi l'on verſe de nouveau quelques

gouttes ; ce que l'on répete jusqu'à ce que leur présence n'occasionne plus de nuage laiteux. On décante enfin l'eau forte pure & limpide de dessus la chaux qui s'est amassée au fond du vaisseau par résidence : ou bien on la passe à travers le filtre de papier gris, dont on met quatre feuilles les unes sur les autres, & qu'on doit faire petit, de peur qu'étant surchargé d'une trop grande quantité d'eau forte, il ne vienne à se déchirer. La chaux qui reste après qu'on a eu décanté, est telle que celle que nous avons mentionnée (§. C X L I V.) : quant à l'eau forte, elle est parfaitement dépouillée de l'acide marin ou vitriolique, & est propre à être emploiée à la séparation de l'or d'avec l'argent, qu'on appelle départ. Si cependant on vouloit l'emploier à d'autres opérations, il faudroit en outre la distiller dans une rétorte de verre, afin d'en séparer la petite quantité d'argent qui y est encore contenue.

SCHOLIE.

SCHOLIE.

Quelques Artiſtes ont coutume d'emploier l'argent ordinaire allié avec le cuivre, pour dépouiller l'eau forte de l'acide marin ou vitriolique: mais cette ſéparation n'eſt parfaite qu'autant qu'elle eſt ſuivie d'une rectification faite en conſéquence de la diſtillation; car le cuivre qui reſte dans l'eau forte, ſe joint en partie à la chaux d'or qui ſe dégage dans le départ, & il eſt impoſſible de l'en ſéparer abſolument, quelque grande quantité d'eau forte purifiée qu'on emploie à cet effet: d'où il ſuit que la chaux d'or qui réſulte de cette opération, a acquis une augmentation de poids qui peut induire en erreur. Il paroît au reſte que dans la circonſtance en queſtion le précipitant adhere au précipité, & tombe avec lui au fond du vaiſſeau.

§. CXLVI.

Souvent la bonne eau forte a

une légere teinte de verd : ce qui arrive ſi on mêle avec de l'eau forte, qui a été expoſée pendant quelques jours à l'air libre, & qui a conſéquemment été privée de ſon eſprit fumant rouge, de nouvelle eau forte concentrée & fumante : ou bien encore ſi on étend d'eau de l'eau forte nouvelle. Elle devient même verte dans la diſtillation. Or pour s'aſſurer que cette couleur ne dépend pas du cuivre, qui pourroit y être parfaitement diſſout, il en faut verſer une petite quantité dans une petite cucurbite, & y ajouter aſſez d'alcali concret ou réſout pour excéder le point de ſaturation. Pour peu qu'elle contienne de cuivre, on aura une belle couleur bleue, & il ſe fera un précipité par floccons; parce que le nitre régénéré, qu'on a fait, ne peut pas tenir en diſſolution une auſſi grande quantité de cuivre que l'eau forte. Il y en a conſéquemment une partie qui ſe précipite, pendant que l'autre reſte dans la liqueur, diſſoute par

l'alcali, & donnant une couleur d'un beau bleu céleste : mais supposé qu'elle ne contienne aucun vestige de cuivre, elle perd totalement sa couleur & devient clair & limpide.

§. CXLVII.

L'eau forte ainsi préparée (§. CXXXVI. & suiv.), & corrigée (§. CXLV.), doit être portée à un point certain de concentration ; car si elle est trop foible, ou elle retarde la dissolution, ou elle ne touche souvent pas même à l'argent : si au contraire elle est trop concentrée, il y a toujours quelque petite portion de l'argent qui est entraînée par le torrent des vapeurs qui s'élevent des vaisseaux, quoique assez hauts, que l'on a mis sur le feu pour faire bouillir la dissolution. Et il ne se dissout même pas tant d'argent, eu égard à la quantité d'acide qui est contenue dans l'eau forte, que la même quantité d'acide en dissolveroit si elle étoit étendue d'une plus

grande quantité d'eau : il y a encore plus, c'eſt que quand l'eau forte eſt portée au dernier point de concentration, elle n'agit point du tout ſur l'argent, ou bien la diſſolution s'en fait ſi rapidement, qu'elle réduit l'or en poudre, bien que l'argent en contînt une grande quantité ; pendant qu'il eût du garder la figure de la maſſe qu'on a voulu diſſoudre, après une légere éroſion de l'argent. On corrige le premier défaut en mettant l'eau forte dans une cucurbite élevée, lui donnant un feu doux pour en diſtiller le phlegme, & continuant ainſi juſqu'à ce qu'on voie paroître des vapeurs jaunâtres. On peut encore emploier le même acide nitreux phlegmatique dans la place d'eau ſimple, pour mettre dans le récipient d'une nouvelle diſtillation, afin de le rendre plus concentré par le moien des eſprits acides qui viendront s'y joindre (§. CXLI.). Voici la façon dont on s'y prend pour ſavoir ſi elle a la force requiſe : on mêle une partie d'or

ſur trois ou quatre parties d'argent: on en fait une lame qu'on diviſe en trois parties ou plus. On fait de petits rouleaux de chacune, afin de les ranger commodément dans la cucurbite du départ. Après avoir fait recuire ces cornets, & les avoir mis dans la cucurbite, on verſera par-deſſus une quantité d'eau forte dont le poids ſera environ le triple de celui du métal; on lui donnera un feu doux, & qui ne paſſera pas le degré de celui qui eſt néceſſaire pour faire bouillir de l'eau. Si l'argent eſt diſſout & ſéparé de l'or, enſorte que celui-ci garde parfaitement la figure des cornets, & qu'il ne paroiſſe point de poudre rouſſe au fond du vaiſſeau, l'eau forte a un juſte degré de concentration: mais ſi la diſſolution s'étoit faite avec tant de rapidité qu'il ſe fût détaché quelque peu de poudre d'or, ou que la lame qui a été rongée, fût rompue, elle eſt trop active. C'eſt pourquoi on doit en pareil cas, pour affoiblir cette eau forte trop concentrée, lui

ajouter un quart d'eau pure qui ne trouble point la diſſolution d'argent, ou encore mieux d'autre eau forte phlegmatique, ſi l'on en a; ou bien le phlegme qu'on en aura diſtilé : après quoi on doit eſſaier de nouveau ſur les cornets. On répétera l'opération jusqu'à ce que l'argent ait été diſſout, que l'or ſoit demeuré dans ſon entier & ſous ſa premiere forme, & qu'il ſoit enfin conſtant que l'acide nitreux eſt de la force requiſe.

§. CXLVIII.

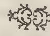
La meilleure eau forte eſt celle qu'on a ſéparée par le moien du feu, d'un métal qu'elle tenoit en diſſolution; car on peut en retirer la plus grande partie par la diſtillation. On met à ce ſujet une livre ou une demi-livre d'une ſemblable diſſolution dans une cucurbite de verre de grandeur médiocre, baſſe & évaſée, à laquelle on adapte un chapiteau tubulé & fermé par un bouchon de cryſtal uſé à l'émeri dans la tubulure; on lutte enſuite

le bec de ce chapiteau avec un grand balon, & on fait la diſtillation au bain de ſable de l'athanor ; eſpece de fourneau dont nous donnerons la deſcription à l'article des inſtrumens. On ménagera le feu de façon que les gouttes d'eau forte ne mettent entre elles que l'eſpace de quelques ſecondes. On doit couvrir de ſable la cucurbite, preſque juſqu'au bord inférieur du chapiteau, afin d'échauffer juſques-là ſon col, parce qu'autrement il s'y condenſe des gouttes de liqueurs, qui s'y refroidiſſent, & retombent dans la cucurbite : d'où il ſuit que non-ſeulement elle ſe fêle par le fond, ce qui arrive quelquefois, mais encore que la diſtillation ſe fait plus lentement ; ou, ſuppoſé que la cucurbite ſoit trop haute pour pouvoir être toute couverte de ſable, il eſt à propos de l'entourer d'un ſegment cylindrique de terre ou de tole, partagé en deux dans la même direction que ſon axe : on aura ſoin de contenir par un fil de fer les deux moitiés du ſegment,

& on emplira de ſable l'intervalle reſtant entre elles & la cucurbite. Le chapiteau demeurera expoſé à l'air froid ; & ſuppoſé qu'il s'échauffe trop fortement, & que le récipient commence pareillement à acquérir quelque chaleur, il faudra ſupprimer le feu ſur le champ. Lorſqu'il aura paſſé une ſi grande quantité de phlegme que les eſprits acides commenceront à paroître, ce qui ſera annoncé par les vapeurs jaunâtres qui ſe manifeſteront, on verſera par la tubulure du chapiteau une égale quantité de diſſolution nouvelle bien chaude ; on remettra le bouchon, & on déphlegmera pareillement. On répétera encore la même choſe à l'égard d'une diſſolution nouvelle, que l'on continuera de déphlegmer juſqu'à ce qu'elle ſoit épaiſſie. Cette opération doit ſe faire à pluſieurs repriſes, dans une cucurbite de grandeur médiocre, de peur qu'un grand vaiſſeau plus ſujet à ſe fêler, ne vienne à ſe briſer tout d'un coup, dans le tems qu'il eſt chargé d'une grande quantité

de

de diſſolution, & que l'on ne perde l'eau forte avec le métal. Lorſque par la ſuite de la diſtillation, la diſſolution étant bien déphlegmée, des vapeurs jaunâtres commencent à paroître, en conſéquence de ce que le feu eſt plus fort, il faut y ajouter une demi-drachme, ou une drachme de ſuif, de crainte que la réſidence du métal deſſéché n'adhere ſi opiniâtrément aux parois du vaiſſeau, qu'elle n'en puiſſe être détachée. Un autre avantage qu'on retire de la graiſſe qu'on emploie, c'eſt qu'on empêche qu'il ne ſe diſſipe une ſi grande quantité de métal quand on vient à le fondre. Enfin lorſque la maſſe eſt totalement ſeche, on doit pouſſer le feu juſqu'à rougir obſcurément le vaiſſeau de fer qui contient le ſable. On doit ramaſſer la chaux métallique qui reſte au fond de la cucurbite, & la fondre avec les cendres gravelées & le ſavon.



De l'esprit acide du sel marin.

§. CXLIX.

On retire du sel marin (§. XXXI.) un *esprit acide*, par la même méthode (§. CXXXVI. & suiv.) qu'on tire celui du nitre. La distillation de cet acide demande cependant un feu beaucoup plus violent & plus long tems continué que celle de l'acide nitreux. Il n'exige jamais un violent degré de feu, que quand on veut le retirer par l'intermede du vitriol. Il passe sous la forme de nuages bleus & raréfiés, lesquels en se condensant forment un liquide d'un verd tirant sur le jaune. Le même esprit acide peut cependant être retiré par une méthode beaucoup plus aisée, qui est celle qui consiste à emploier l'intermede de l'acide vitriolique très-concentré; car si on en verse environ une partie étendue d'une égale quantité d'eau, sur deux parties de sel marin, &

qu'on en fasse ensuite la distillation au bain de sable dans des vaisseaux de verre, aiant soin de choisir à ce sujet un grand récipient, & de donner un feu léger, ce que l'on connoît par la douce chaleur du récipient & la lenteur dont les gouttes se succedent les unes aux autres, on doit regarder comme un bon esprit acide du sel celui qui passe dans la distillation; pourvu toutefois qu'il ait encore été traité par d'autres opérations. Elles consistent à le verser dans une cucurbite sur une certaine quantité de sel commun très-pur & très sec, réduit en poudre, afin de lui faire quitter la portion d'acide vitriolique, qui pourroit lui être mêlée; à le tenir en digestion à une chaleur légere, à le distiller, à le déphlegmer & à le rectifier.

SCHOLIE I.

Dans toute distillation, on doit toujours éviter de mettre dans le vaisseau qui sert à cette opération

une trop grande quantité d'un corps pesant réduit en poudre, & empêcher qu'il ne s'attache au fond, pendant qu'il est couvert d'une grande quantité de liqueur ; car il arrive que la distillation est d'une lenteur insupportable ; parce que la circulation du liquide est interceptée, & que celui qui est dans la partie inférieure se résout par la chaleur de l'ébullition en des vapeurs qui pétillent en se mettant en expansion, & qui ne peuvent cependant s'insinuer au travers du solide supérieur, non plus que du liquide qui la couvre, sans souffrir de refroidissement ; d'où il suit que la matiere contenue dans la cucurbite, ou la cornue, éprouve des secousses continuelles avec bruit, & qu'elle passe souvent en substance dans le récipient, pendant qu'il n'y tombe pas même une goutte de liqueur distillée, tous les demi-quarts d'heure. On peut éviter cette incommodité, en versant sur le corps sec contenu dans le vaisseau distilatoire, si peu de liquide à cha-

que fois, qu'il n'en ſoit qu'humecté, ſans être tout-à-fait baigné ; & pour ne pas avoir la peine de déluter les vaiſſeaux toutes les fois qu'on y veut mettre de nouvelle matiere, il faut ſe ſervir pour cette opération, ou d'une rétorte tubulée, ou d'une cucurbite ſurmontée d'un chapiteau pareillement tubulé, & fermé d'un bouchon de verre uſé à l'émeri.

SCHOLIE II.

La difficulté avec laquelle le vitriol chaſſe l'acide marin de ſa baſe ſert à expliquer pourquoi dans la précipitation de l'eau forte (§. CXLIV.) on a rarement une chaux de lune cornée, phénomene qui eſt dû à l'acide marin combiné avec l'argent, bien que le nitre ordinaire ſoit preſque toujours mêlé de ſel marin : la raiſon en eſt que le degré de feu ſuffiſant pour chaſſer l'eau forte de ſa baſe, n'eſt pas capable de dégager de la ſienne l'acide marin, par l'intermede du vitriol calciné.

Mais si on cohobe à quelques reprises l'eau forte sur son résidu, & qu'on la distille, elle attaque pour-lors le sel marin qui n'avoit souffert aucune altération dans la premiere distillation, & en tire l'acide; elle se saisit conséquemment du lieu qu'il occupoit d'abord, & entre dans sa base en quantité proportionnelle à l'acide qu'elle en a fait sortir. L'acide marin passe donc dans le récipient, uni avec l'eau forte, qui a pour-lors la propriété d'attaquer l'or; ce dont elle n'étoit pas capable après la premiere distillation. On peut voir à ce sujet ce que nous allons dire de l'eau régale.

L'esprit acide du sel marin agit plus puissamment sur les pierres & les terres, que tous les autres acides. Celui qui tient du fer en dissolution, donne une couleur verte tirant sur le jaune, & un beau verd d'émeraude, lorsque c'est le cuivre. L'étain se dissout en grande quantité dans cet acide & y pétille fortement: la dissolution en est

épaiſſe, ſans perdre pour cela ſa transparence. Le plomb ne s'y diſſout pas parfaitement par la voie humide ; car quelque tems après que le mouvement de la diſſolution eſt paſſé, il ſe dépoſe toujours au fond du vaiſſeau quelque peu d'une poudre blanche. L'argent pur ne ſe diſſout point dans l'acide marin ; mais pour peu qu'il contienne de cuivre, métal dont il lui arrive rarement d'être tout-à-fait exemt, ſa ſurface eſt facilement corrodée par l'acide marin, comme par la voie ſeche, & ſa couleur en eſt ternie : l'acide qui le couvre n'en contient pourtant pas la moindre quantité. L'acide marin n'a aucune action ſur l'or, quelque fort qu'il ſoit (§. XXVIII.). Le mercure en eſt diſſout, mais en petite quantité, & la liqueur reſte limpide. S'il eſt trop étendu & trop foible, il ne touche point au régule d'antimoine, au-lieu que celui qui eſt très-concentré, le diſſout & le laiſſe précipiter ſous la forme d'une poudre blanche, ſi on y ajoute de l'eau,

ou même si la dissolution est seulement exposée à un air humide. Le zinc s'y dissout rapidement, comme aussi bien d'autres substances.

De l'eau régale.

§. CL.

Le mélange formé par l'acide nitreux (§. XXVII.), & celui du sel marin (§. XXVIII.), prend le nom d'*eau régale*. Le moien de la faire bien conditionnée, consiste à mettre dans une rétorte de bonne eau forte éprouvée, réduite à son juste point de concentration, ou même un peu plus rapprochée que celle qu'on emploie pour l'ordinaire à la dissolution de l'argent (§. CXLVII.), avec une moitié de sel marin bien séché & réduit en poudre. On doit faire l'opération par fraction, afin d'éviter les inconvéniens dont nous avons parlé (Scholie I. du §. CXLIX.); & il faut d'ailleurs commencer la distillation par un feu lent: puis quand

le résidu est sec, donner le plus haut degré de feu, dont soit susceptible le bain de sable, afin de retirer les esprits acides. On peut encore sur le champ avoir une véritable eau régale, en mêlant ensemble une partie d'acide marin (§. XXVIII.) sur quatre d'eau forte; ou bien en dissolvant dans ce dernier acide une égale partie de sel ammoniac, au-lieu de celui du sel marin: ce dissolvant prend tout d'un coup la couleur jaune, & répand en même tems quantité de vapeurs blanches qui sont celles de l'acide marin. On doit toutefois, en faisant l'eau régale selon la derniere méthode, c'est-à-dire avec le sel ammoniac, se garder de boucher d'abord exactement le vaisseau qui contient ce mélange, en cas que l'on emploie une eau forte trop concentrée; car il ne manqueroit pas de se briser, principalement s'il eût éprouvé quelque chaleur, ou quelque balottement. On aura soin d'ailleurs de faire ce mélange sous la cheminée,

afin d'empêcher que les vapeurs des acides ne remplissent tout le laboratoire.

§. CLI.

L'eau régale attaque les terres dont nous avons parlé ci-devant, & dissout parfaitement le fer, le cuivre l'étain, l'or, le mercure, le régule d'antimoine, le bismuth, & le zinc. Elle dissout le plomb plus parfaitement à la vérité que l'acide marin, mais cependant la dissolution n'en est pas tout-à-fait transparente. Elle ne touche point à l'argent si on l'a mise au point qu'elle doit avoir : mais si le sel ammoniac, le sel marin ou son acide sont entrés dans sa composition en une quantité moins considérable qu'il ne faut, elle corrode l'argent, le réduit sous la forme de chaux, & le dissout même en partie. La dissolution va lentement à la vérité, par la raison qu'on a emploié une eau régale imparfaite.

COROLLAIRE I.

On voit conséquemment pourquoi il est plus avantageux de faire l'eau régale, qu'on veut emploier au départ, avec une quantité d'acide marin, de ce sel en substance, ou de sel ammoniac, qui excede la juste mesure, qu'avec une autre qui lui seroit inférieure, si l'on veut retirer l'or pur. Il est encore évident, & on en sent la raison, que le départ réussit mieux par le moien de l'eau forte, que par celui de l'eau régale ; car celle-là ne corrode jamais l'or ; au lieu que celle-ci n'épargne pas l'argent, ce qui lui arrive souvent : sans compter que l'opération se fait plus vîte par l'eau forte.

COROLLAIRE II.

Lors donc que les Artistes veulent savoir si un métal qu'on leur présente est de l'or vrai, ou un

autre métal, auquel on a donné artificiellement la couleur de l'or; ils le frottent ſur une pierre polie, brune, réſiſtant à l'action des acides, qu'on nomme pierre de touche, & mettent ſur le léger enduit qu'a laiſſé le métal par le frottement, une goutte d'eau forte. Si c'eſt de l'or, l'enduit reſte, ſi non il eſt détruit; parce que l'eau forte diſſout ou corrode tous les métaux excepté l'or: mais en ſuivant cette méthode pour connoître l'argent par l'eau régale, on n'a pas un moien auſſi ſûr; car la trace qu'a laiſſée le métal ſur la pierre de touche, eſt à la fin anéantie par l'eau régale; puiſqu'elle corrode l'argent & le réduit en une poudre blanche.



SECTION SIXIÊME,

Des sels neutres comme menstrues.

§. CLII.

LEs *sels neutres* qui sont principalement en usage dans l'Art des Essais, sont le borax, le fiel de verre ou la tendrolle, le nitre, le sel marin, & le sel ammoniac.

§. CLIII.

Le borax, nommé aussi en Latin *chrysocolla*, comme qui diroit soudure de l'or, est un sel blanc, demi-transparent, difficile à être résout par l'eau; donnant des crystaux hexahedres, d'une saveur un peu douce, quand il vient d'être mis dans la bouche, mais alcaline urineuse sur la fin: ce qui a fait que quelques Auteurs ont mis le borax au rang des alcalis fixes. Le borax exposé au feu écume avec sifflement, & forme un corps

très-ſpongieux, fort blanc, & ſi mou qu'on peut le réduire en pouſſiere dans les doigts. Mis au feu dans un vaiſſeau rouge il n'y entre pas en une fuſion auſſi fluide que les autres ſels, car il garde une certaine viſcoſité & un état pulpeux. Lorſqu'il eſt refroidi, il reſſemble à un verre très-fin & très-délié, qui eſt ſoluble dans l'eau, quoiqu'il en demande une grande quantité, & qu'elle ne le réſolve que lentement.

§. CLIV.

Puis donc que le borax ſe gonfle & écume au feu, il eſt à propos de le calciner dans un grand vaiſſeau, avant que de s'en ſervir : & l'on doit avoir la précaution de ne lui pas donner un feu plus fort que celui qui eſt néceſſaire pour rougir obſcurément le fond des vaiſſeaux, de crainte qu'il ne paſſe par-deſſus ; après quoi on pourra aiſément le retirer ſans perte, & le garder pour l'uſage. S'il arrivoit qu'on lui donnât un feu

trop violent, il se vitrifieroit & se perdroit en partie par l'adhérence qu'il auroit avec le vaisseau, sans compter qu'on auroit la peine par la suite de le pulvériser en particulier.

§. CLV.

Toutes les pierres & les terres, mêlées par la trituration avec le borax, font des verres de différentes especes.

§. CLVI.

Le borax facilite extraordinairement la fusion des métaux les plus difficiles à être mis dans cet état, tels que l'or, l'argent, & le cuivre. Il est d'un usage très-fréquent & très-avantageux, quand il s'agit de remettre au feu en une seule masse, les métaux dont l'aggrégation est rompue, c'est-à-dire qui sont divisés en de très-petites parties, sans pour cela avoir perdu leur forme métallique. Ce qui empêche l'or, & l'argent, par exemple, de se fondre & de se réduire en une même masse, c'est que leurs molécules

ſont ſéparées les unes des autres, & ne peuvent avoir de contact mutuel en conſéquence de l'interpoſition de quelques ſaletés ou cendres, bien qu'en petite quantité ; au lieu que quand on les diſpoſe, à l'aide d'un feu violent, à entrer en fuſion & à s'amaſſer ſous la forme de régule, il y a toujours une grande quantité des molécules du métal qui ſe réuniſſent les unes aux autres, ſi on leur donne un corps qui les dépouille de leurs impuretés. Or les métaux appellés imparfaits ſont non-ſeulement plus ſujets à ces ſortes d'inconvéniens, c'eſt-à-dire à entrer très-difficilement en fuſion, lorſqu'on a pouſſé leur diviſion juſqu'à un certain point ; mais encore ils ſe changent en grande partie en ſcories & ſe détruiſent tout-à-fait, comme il arrive au cuivre : auſſi n'eſt il point de circonſtance ſi fâcheuſe que quand il arrive que ces ſortes de métaux, & principalement ceux qui ſont réfractaires ſont mêlés à l'or & à l'argent en grande

grande quantité ; car il ſe forme à la ſurface du bain de légeres ſcories dans leſquelles l'or, & l'argent, ſe nichent comme dans une éponge ; ce qui les empêche de ſe ramaſſer avec le régule. C'eſt donc le borax que l'on met en uſage pour remédier a ces inconvéniens, parce qu'il a la propriété d'aider la fuſion des métaux & de tous les corps réfractaires, de mettre les métaux en état de gagner promtement le fond des vaiſſeaux ſans perte, par la rapidité dont il les met en fuſion, pendant que les impuretés légeres qu'ils contenoient ſe vitrifient & prennent la partie ſupérieure de toute la matiere métallique. On le trouve après cela ſous la forme d'un verre fin & délié à la ſurface du métal qui a ainſi éprouvé la violence du feu, lequel en eſt couvert & garanti du contact de l'air & du feu, dont l'action réunie eſt le grand deſtructeur des métaux, & principalement des imparfaits. Il a encore la propriété de donner

la fonte aux métaux avec un feu moins violent qu'il le faudroit s'ils étoient seuls, bien qu'il ne se mêle pas avec eux.

SCHOLIE I.

C'est pour cette raison que le borax est d'un usage si fréquent parmi certains Ouvriers qui traitent les métaux ; car ils s'en servent pour souder ceux qui fondent difficilement, & pour réunir les uns aux autres de petites pieces d'or, d'argent, de cuivre & de laiton : ce qu'ils font en appliquant, le plus exactement qu'ils peuvent les uns aux autres, les plans de contact de ce qu'ils veulent joindre ensemble & mettant ensuite par-dessus un peu de borax en poudre, auquel ils ont coutume d'ajouter quelques grains de métal ou d'un alliage métallique qu'ils appellent soudure, qui ne demande pas pour être mis en fusion, un feu si violent que les pieces qui sont à souder. Ainsi, quand ils exposent au feu un métal réfractaire, les parties qu'ils

veulent réunir ensemble, entrent en fonte vers le point de contact de leurs plans, à l'aide du borax & de la soudure qui sont placés dans cet endroit-là, pendant que les autres parties des pieces qu'ils soudent, gardent leur solidité. Les légeres scories qui se forment en même tems à la superficie du métal & qui résistent à sa fusion, forment du verre à la faveur de celle qui lui est procurée par le borax. Si-tôt que l'opération en est à ce point, il faut retirer son métal du feu; car autrement on le voit se fondre tout en une masse, & l'on perd son tems & ses peines. On connoit qu'un métal est en fonte, lorsque l'on voit sa surface avoir l'éclat de l'eau & réfléchir comme un miroir.

§. CLVII.

Il est encore très-à-propos de frotter intérieurement de borax les creusets dans lesquels on doit fondre les métaux qui sont d'une grande fluidité quand ils sont fondus; on ferme par-là, pendant la fusion, au

moien d'un léger enduit vitrifié, toutes les fossettes dont la surface interne des meilleurs creusets ne manque jamais d'être remplie, & on applanit toutes les inégalités qui en dépendoient.

§. CLVIII.

On doit cependant avoir la précaution, quand on fond de l'or avec du borax, d'y ajouter en même tems quelque peu de nitre & de sel ammoniac, mais jamais ces deux sels ensemble; car il y auroit détonation; parce que le borax tout seul rend l'or un peu plus pâle, au lieu que le nitre ou le sel ammoniac lui rendent sa couleur.

§. CLIX.

La propriété (§. CLVI.) qu'a le borax, l'a fait mettre au nombre, quoique improprement, des flux réductifs, c'est-à dire des matieres qui rendent la forme métallique aux métaux détruits, de quelque façon qu'ils l'aient été. Il ne fait que rassembler les particules fé-

parées, & ne réduit pas en régule les métaux détruits ; car si on essaioit de les traiter dans cet état par le borax, il en résulteroit une masse de verre ; parce qu'il se mêle avec eux (voiez les §. CXVII, & CLIII.).

§. CLX.

On se sert encore d'autres sels neutres pour faciliter les flux des métaux ; on les emploie cependant rarement seuls, car on les mêle presque toujours avec des substances qui réduisent véritablement, & dont nous parlerons bien-tôt ; parce que lorsqu'ils sont seuls avec les métaux imparfaits, ils leur enlevent toujours quelque chose au feu, ou les changent totalement : tels sont le sel marin, la tendrolle & le nitre. C'est surtout ce dernier qu'on doit le moins emploier, par la raison que comme il détonne avec la partie inflammable des métaux imparfaits, laquelle ne leur est pas bien intimement unie, il les convertit en chaux : ce qu'il est fa-

cile d'éprouver ſur le cuivre, le fer, le plomb & l'étain mêlés avec parties égales de nitre & projettés dans un creuſet rouge. Il n'a aucune priſe ſur l'or & l'argent.

§. CLXI.

Quelques Artiſtes ont coutume de purifier le nitre avec le blanc d'œuf avant que de s'en ſervir, ce qui ſe fait par ſolution, deſpumation & cryſtaliſation : mais cette ſorte de purification n'eſt nullement néceſſaire, à moins qu'il n'ait bien des impuretés ; & même au cas qu'il faille le purifier, la ſolution, la filtration & la cryſtaliſation ſont ſuffiſantes. Voiez la ſeconde Partie ſur le nitre, où l'on donne la méthode de le purifier avec la derniere exactitude, par l'intermede de la chaux vive & de l'alcali fixe.

§. CLXII.

A l'égard du fiel ou de l'écume du verre, on choiſit celui qui eſt dur & ſolide, & par grands morceaux : car celui qui eſt rare &

ſpongieux eſt impur, ou rempli de quantité de ſoufflures. La couleur n'eſt pas ce dont on doit s'embaraſſer le plus.

§. CLXIII.

Le ſel ammoniac, *ſal ammoniacus*, ſert quelquefois aux Eſſaieurs, quoiqu'on ſupplée pour l'ordinaire à ſon défaut par le moien du ſel marin ou du nitre; car à peine eſt-il en uſage, excepté dans les deux occaſions que nous avons rapportées (§. CL. & CLVIII.), où on l'emploie pour faire l'eau régale, ou pour rendre à l'or ſa couleur & ſa maléabilité. Mais on peut très-bien s'en paſſer, & lui ſubſtituer le ſel marin dans la premiere opération & le nitre dans la ſeconde, dont les effets ne lui cedent en rien.



SECTION SEPTIÊME,

Du soufre minéral ordinaire, comme menstrue.

§. CLXIV.

ON n'entend pas sous le nom de *soufre*, dans l'occasion dont il s'agit, toute matiere inflammable (§. XXXV.); mais seulement celle qui est unie à l'acide vitriolique : tel qu'est le soufre ordinaire fossile, lequel, à raison de l'acide qu'il contient, a des propriétés bien différentes de celles du principe inflammable pur.

§. CLXV.

Si l'on fond de l'or pur avec du soufre, il demeure constamment le même qu'auparavant, & n'en prend aucune portion; mais il laisse brûler librement le soufre, & n'en éprouve aucune altération, pourvu toutefois

toutefois qu'il ait été préalablement bien épuré.

§. CLXVI.

Si on ajoute du soufre à de l'argent qu'on a fait rougir dans un creuset, il ne tarde pas à se mettre en fonte & à se rendre très-fluide. Si on le verse ensuite dans une lingottiere, on a une masse molle & demi malléable qui a presque la couleur & la consistance du plomb. On peut cependant lui rendre son premier état en exposant ce mélange à un long feu de fusion, lequel dissipe le soufre & en dépouille conséquemment l'argent. Il se fait pour-lors, si l'on donne un degré de feu moins violent sur la fin de l'opération, une espece de végétation cotoneuse.

§. CLXVII.

Si l'on stratifie de l'étain grenaillé avec une quantité égale de soufre, ou même double, il détonne au feu, comme si on lui avoit ajouté du nitre, & il reste après la déto-

nation une masse fluide qui acquiert dans la suite une consistance solide, bien qu'elle continue de demeurer rouge : d'où il suit évidemment que la fusion de l'étain est retardée par le soufre. Le régule qui reste au fond du creuset étant frappé avec le marteau est très-fragile, semblable à un demi-métal, & de couleur de plomb. La partie de l'étain, qui dans cette opération a été changée en scories, est supérieurement cendrée & poudreuse, & intérieurement d'un noir luisant. On peut réduire ainsi tout l'étain en scories, si on le détonne continuellement avec une nouvelle addition de soufre.

§. CLXVIII.

Le plomb, étant fondu avec le soufre, détonne avec bruit & se réduit en une masse qui prend à peine une fusion ténue à la violence du feu, & qui garde même toujours une ténacité pulpeuse, friable & qui jette un certain éclat dans quelques-uns de ses points.

§. CLXIX.

Le cuivre ſtratifié avec une égale quantité de ſoufre, & expoſé à un feu médiocre, en eſt pénétré, ſe gonfle & acquiert un volume beaucoup plus conſidérable, & dégénere enfin en une maſſe friable & ſpongieuſe : phénomene qui arrive également ſi on jette du ſoufre ſur du cuivre pouſſé à un rouge blanc ; car il fond avec lui & forme le même compoſé, & tombe en une poudre rouſſe, ſi on continue à lui donner un feu doux.

§. CLXX.

La même choſe a encore lieu à l'égard du fer, car ſi on le fait rougir au feu, qu'on l'en retire & qu'on le frotte de ſoufre, il ſe fond promtement, & forme une ſcorie ſpongieuſe. Mêlé avec le ſoufre, il entre beaucoup plus facilement en fuſion que quand il eſt ſeul. Si on jette du fer ſur d'autres métaux ſulphurés fondus, ils ſont tous privés de leur ſoufre, parce qu'il s'unit au

fer sur le champ : d'où il suit conséquemment que de tous les métaux & demi-métaux, il n'en est aucun qui ait plus d'analogie avec le soufre que le fer. Si on fait rougir ce métal quelque tems à un feu médiocre avec le soufre, il se change conjointement avec ce dernier en une poudre rougeâtre qu'on appelle *safran de Mars*, à cause de sa couleur. Cependant quoique le fer se joigne très-aisément au soufre minéral, celui-ci se dissipe & le quitte en grande partie beaucoup plus facilement qu'aucun autre métal ou demi-métal, quand le fer a été réduit en petites molécules ; ce qui vient de ce que le fer ne s'amollit pas avec facilité, & que ses petites parties ne s'agglutinent conséquemment pas en une seule masse, comme il arrive à l'égard des autres métaux sulphurés exposés au feu : car les corps volatils abandonnent beaucoup plus aisément un corps solide divisé, que s'il étoit fondu ; toutes choses égales d'ailleurs : d'où il suit que pour enlever le

soufre aux autres métaux & demi-métaux, on doit ne leur donner qu'un feu doux, de crainte de les mettre en fonte. Le fer seul fait exception à la regle & peut admettre un feu plus fort.

§. CLXXI.

On facilite pareillement la fusion du régule d'antimoine à l'aide du soufre. On le réduit en poudre, on le mêle avec ce minéral, &, après avoir exposé ce mélange à un feu léger & l'avoir remué avec un crochet de fer, il entre en fusion & reforme de l'antimoine cru, arrangé par stries & par aiguilles. Il s'unit plus difficilement au soufre que les métaux précédens.

§. CLXXII.

Le bismuth présente les mêmes phénomenes que le régule d'antimoine (§. CLXXI.), lorsqu'on le met en fonte avec le soufre, excepté que sa fusion se fait un peu plus tard. Il en résulte un composé semblable à l'antimoine cru, d'un

gris clair, très-fragile, & dont les molécules aggrégatives présentent de petites pointes très-brillantes & qui se croisent les unes les autres. Exposé à l'air, il contracte à sa surface une couleur de gorge de pigeon un peu obscure. On a un signe que le soufre a dissout le demi-métal, quand, après qu'il a brulé en partie, on apperçoit à la surface du métal fondu une flamme bleue qui la leche légerement.

§. CLXXIII.

Le zinc dépouillé de tout autre métal ne fait point d'union avec le soufre, quelque espace de tems qu'on les tienne au feu ensemble, quoiqu'on le couvre de soufre à différentes reprises & qu'on les agite continuellement avec le crochet de fer.

COROLLAIRE I.

Il suit conséquemment qu'on peut priver du soufre tous les au-

tres métaux & demi-métaux par l'intermede du fer, comme étant la ſubſtance qui le ſaiſit le plus avidement.

COROLLAIRE II.

Il faut une plus grande quantité de cuivre que de fer pour abſorber une égale portion de ſoufre : mais ſi on emploie pour les mêmes fins le plomb, l'étain, & d'autres métaux, elle doit être beaucoup plus conſidérable que celle des précédens.

COROLLAIRE III.

On dégage du ſoufre la partie réguline de l'antimoine, du biſmuth, &c. par l'intermede du fer, du cuivre, du plomb, de l'étain & de l'argent.

COROLLAIRE IV.

Les ſcories qui ſurnagent le régule d'antimoine, & que l'on a

faites par le moien des cinq métaux (Corollaire III.), font plus ou moins difficiles à fondre, à proportion que ces métaux entrent plus ou moins promtement en fusion avec le soufre. Les scories du régule d'antimoine ne sont autre chose que le soufre de ce demi-métal mêlé aux métaux dont on s'est servi pour sa précipitation : d'où il suit que les scories d'argent & d'étain sont très-fusibles, pendant que celles du cuivre & du fer sont plus difficilement mises en fonte.

§. CLXXIV.

Si on fait fondre dans une petite cucurbite dix parties d'arsenic blanc crystallin avec une de soufre, on a un corps orangé ou rouge demi-diaphane, lequel, si on augmente le feu, donne une sublimation demi-diaphane, solide, friable & d'un jaune citron, à la réserve d'une petite portion qui reste au fond du vaisseau On le rend d'autant plus fusible, & son rouge devient d'autant plus foncé

qu'on lui donne une plus grande quantité de ſoufre. De-là les noms d'arſenic jaune & rouge. Si on mêle enſemble parties égales de ces deux ſubſtances, c'eſt-à-dire de ſoufre & d'arſenic, qu'on les ſublime ou qu'on les diſtile par la rétorte, la couleur s'éclaircit, & on a un compoſé tranſparent, d'un beau rouge orangé, qu'on nomme rubis d'arſenic, ſoufre d'or, *rubinus arſenicalis*, *ſulphur auratum*.

§. CLXXV.

Le ſoufre fondu avec deux parties d'alcali fixe (§. XXIV.), fait le *foie de ſoufre*, *hepar ſulphuris*, lequel a la propriété, par rapport au ſel alcalin qu'il contient, de faciliter & d'accélérer la fuſion de toutes les pierres & les terres. Si on l'unit par la fuſion avec des métaux réfractaires, quels qu'ils ſoient, il les rend fuſibles à un feu modéré, leur donne de la fragilité à tous, & les déguiſe tellement qu'ils ne reſſemblent plus ni à aucun métal, ni à aucun demi-mé-

tal ; car ils ſont ſolubles dans l'eau ; ce qui eſt ſi général que l'or, & l'argent même y ſont ſujets. Ainſi l'on peut tirer parti des ces différentes propriétés, quand on traite les mines par différens flux.

§. CLXXVI.

On a un foie de ſoufre ſemblable au précédent (§ CLXXV.), ſi on prend du tartre vitriolé, de la tendrole, ou d'autres ſels neutres fixes formés par l'acide vitriolique, qu'on les faſſe rougir ou qu'on les fonde, & qu'on jette deſſus de la pouſſiere de charbon ou tel autre phlogiſtique, pourvu qu'il ſoit fixe.

§. CLXXVII.

Le foie de ſoufre (*a*) qui eſt fait avec le nitre fixé par les char-

---

(*a*) *Frid. Hoffmanni Obſervat. Phyſico-Chemic.*

bons, ou le tartre, & le ſoufre, n'eſt pas ſi puiſſant que le précédent, non plus que celui qui eſt fait avec des ſels neutres & le ſoufre lui-même, qui contient déja un grande quantité d'acide vitriolique.

SECTION HUITIÊME,

Des Cémens.

§. CLXXVIII.

NOus avons expoſé ci-devant (§. CXXIII. à CLI.), l'action qu'avoient ſur les métaux & les demi-métaux, les menſtrues acides, après qu'ils avoient été condenſés ſous la forme fluide, s'ils étoient appliqués à ces corps avec le degré de chaleur ſuffiſant pour les faire bouillir : nous allons examiner maintenant l'effet qu'ils ſont capables de produire ſur les mêmes corps, lorſqu'on les pouſſe au feu au point de les faire rougir.

§. CLXXIX.

Mais comme il n'eſt pas poſſible de porter au rouge ces ſels acides condenſés en liqueur (§. CXXIII. à CLI.), parce qu'ils ſe diſſipent en des vapeurs qu'il eſt impoſſible de retenir, avant que d'être parvenus à ce degré ; on eſt conſéquemment obligé d'avoir recours à une autre méthode pour y parvenir. Elle eſt fondée ſur ce qu'il faut une action violente du feu pour ſéparer ces acides des baſes auxquelles ils ſont unis, comme l'acide du vinaigre du verd de gris ou des cryſtaux qui en ſont faits ; l'eſprit de nitre & de ſel de leur baſe, à l'aide des intermedes terreux ou du vitriol (§. CXXXVI. & ſuiv.) ; & enfin l'acide vitriolique de ſa matrice métallique ou terreſtre : le degré de feu néceſſaire à ce ſujet varie cependant en raiſon de celui dont chaque acide eſt ſuſceptible. C'eſt pourquoi les précautions que l'on doit avoir conſiſtent à placer les corps qu'on veut changer à

l'aide de ces esprits acides, dans les vaisseaux dont on se sert pour les retirer; afin que, quand ils seront devenus rouges, ils soient environnés de toutes parts des vapeurs de ces esprits acides, poussées & mises en mouvement par l'action du feu. Il n'est point de meilleur moien d'en venir à bout que d'entourer ces sortes de corps de la matiere dont on veut tirer les acides, après l'avoir légerement humectée, la comprimant ensuite, afin de diminuer les interstices qui pourroient laisser dissiper les vapeurs acides, & mettant le tout au feu. On donne à cette opération, le nom de *cémentation*, *cœmentatio*; & celui de *cémens*, *cœmenta*, aux matieres seches qui contiennent les menstrues acides qu'on emploie pour l'ordinaire dans cette même opération.

§. CLXXX.

On se sert d'intermedes pour faire les cémens, par la même

raiſon qu'on en emploie dans la diſtillation des eſprits acides, (§. CXXIII. à CLI.): mais comme le ſel marin & le nitre ſont des fondans des métaux (§. CLX.), ce n'eſt pas tant pour chaſſer ces acides de leurs baſes, que pour d'autres vues particulieres qu'on fait uſage d'intermedes terreux. On a donc pour but d'empêcher la fuſion & de ces ſels & des métaux auxquels ils ſont mêlés. Le vitriol calciné remplit à la vérité ce double objet; mais il devient d'une dureté conſidérable au degré de feu néceſſaire aux cémentations, c'eſt-à-dire, à celui auquel les vaiſſeaux rougiſſent: d'où il ſuit qu'il ne peut être emploié ſeul pour cet inconvénient, & qu'on ſe ſert à ſa place de trois ou quatre parties de farine de briques & même au-delà, auxquelles on peut ajouter à volonté quelque peu de vitriol ou du réſidu de la diſtillation de ſon acide. C'eſt par ce moien qu'on vient à bout d'empêcher que les

sels ne fondent ou, tout au moins, qu'ils ne coulent ; en cas qu'ils entrent en fusion. Pour-lors cette masse où entrent le nitre & le sel marin ne s'éndurcit pas au point de résister bien fortement à sa séparation, & d'empêcher qu'on n'en puisse tirer le métal. C'est aussi pour la même raison qu'il ne convient pas d'emploier l'argile ou le bol seuls pour intermede, ces substances se durcissant comme une pierre lorsqu'elles sont devenues rouges.

§. CLXXXI.

Mais pour donner lieu aux esprits fournis par la matiere du cément (§. CLXXIX. & CLXXX), d'exercer une action plus vive & plus long-tems continuée sur les corps qui leur sont contigus, il faut avoir soin de fermer les vaisseaux dans lesquels on fait la cémentation, & d'en luter les jointures, observant cependant d'emploier à cet effet un lut qui ne soit pas tout-à-fait impénétrable. On

empêche ainsi la trop grande dissipation des esprits, sans toutefois les empêcher de passer à travers les pores du lut, à la violence du feu ; car s'ils ne trouvoient aucun moien de s'échapper, ils ne manqueroient pas de briser les vaisseaux.

§. CLXXXII.

Si l'on expose pendant quelques heures le cuivre, le fer, le plomb, l'étain & tous les demi-métaux, à l'action de quelqu'une des compositions des cémens dont nous avons fait mention, ils en sont totalement rongés : l'opération va beaucoup plus vîte si on les lamine, ou qu'on les grenaille avant que de les cémenter.

§. CLXXXIII.

Les différentes especes d'esprit de nitre consument très-promtement l'argent dans cette opération. L'esprit de sel, qui ne le dissout point quand il est sous la forme

forme fluide, produit auſſi le même effet ſur lui en cette occaſion, qui eſt une voie ſeche. Le même métal mis en cémentation avec du vitriol eſt encore attaqué par ſes vapeurs : enfin il n'eſt pas même à l'épreuve de l'acide du vinaigre, quand on les cémente enſemble, ſoit qu'on l'emploie engagé dans les cryſtaux de verd de gris, ou qu'on le mêle immédiatement aux intermedes terreux après l'avoir dégagé du verd de gris pour l'avoir concentré. L'or toutefois ne ſouffre d'altération dans aucune des cémentations précédentes : mais ſi on le réduit en lames minces ou en grenaille & qu'on le ſoumette à cette opération, on en ſépare tous les métaux ou demi-métaux qui peuvent lui être alliés. Lorſqu'il contient une grande quantité de cuivre & d'argent, ces métaux ſe conſument aſſez promtement, à l'exception néanmoins de quelque petite portion qui en eſt tellement défendue que les cémens ne peuvent avoir d'ac-

tion ſur elle : d'où il ſuit qu'il eſt bien difficile d'amener l'or à ſon dernier point de pureté par le moien de la cémentation.

§. CLXXXIV.

On expoſera les différentes compoſitions des cémens & les effets qui en réſultent dans la ſeconde Partie de cet ouvrage, quand on en ſera aux opérations qui ſe font ſur l'or. Les métaux ne ſont pas les ſeuls corps qu'on cémente ; il eſt encore d'autres ſubſtances qu'on ſoumet à la même opération pour différentes vues ; comme auſſi d'autres eſpeces de cémens néceſſaires à cet effet : mais nous n'entrerons dans aucun détail là-deſſus, pour ne pas paſſer les bornes dans leſquelles nous devons nous renfermer.



SECTION NEUVIÊME,

Des flux simples & servant à la réduction.

§. CLXXXV.

ON appelle *flux* ou *fondant* toute matiere capable de procurer la fusion d'un corps qui n'en est pas susceptible, ou qui n'y entre que difficilement. Or, l'action par laquelle les fondans facilitent la fusion des métaux réfractaires consiste principalement en ce que ces sortes de corps ont la propriété de dissoudre les scories qui proviennent de ces métaux : ensorte que, comme celles de la plupart des métaux sont d'une fusion plus difficile que le métal même dont elles sont produites, si on leur ajoute un fondant, il donne aux molécules métalliques la facilité de se ramasser en une seule masse, par la propriété qu'il a de dissoudre les sco-

ries qui enveloppent chacune d'elles en particulier, & qui empêchent conséquemment la contiguité de leurs parties. Aussi ne connoît-on point, sous cette qualité, de fondant pour l'or & l'argent qui sont très-purs, parce qu'ils ne fournissent pas de ces sortes de scories. En général la violence du feu se communique avec plus de facilité à travers les corps denses & élastiques, qu'à travers ceux qui sont rares & mous: d'où il suit que, quand on traite dans les vaisseaux le corps qu'on veut mettre en fonte, & qu'on lui ajoute un fondant qui prend aisément cet état, quoique d'ailleurs il soit capable de supporter un violent degré de feu, la communication du feu qui entoure le vaisseau se fait sentir bien plus fortement au corps que l'on veut fondre, quand ses interstices sont remplis du flux, que quand ils étoient vuides. On est cependant obligé de reconnoître malgré cela une vertu particuliere dans certains corps, au moien de laquelle ils facilitent la

fusion d'un autre corps, sans qu'on en sache la raison; au moins ne peut-elle être découverte que par les circonstances propres à chaque cas particulier; c'est ce qui fait que l'on voit deux corps réfractaires, quand on les expose au feu chacun à part, se fondre aisément après qu'on les y a mis ensemble; comme il y en a, au contraire, qui entrent aisément en fusion, quand ils sont seuls; au-lieu qu'ils ne prennent cet état qu'avec une difficulté presque insurmontable, quand on les a eu mêlés avec d'autres.

§. CLXXXVI.

On peut voir (§. LXII. & suiv. XCVI. &c. §. CXIII. Corollaire II. §. CXVI. CXVII. CLIII. &c.), où nous avons traité du verre de Saturne, du verre d'antimoine, du principe inflammable pur, des sels alcalis fixes & neutres, &c. quelles sont les especes de corps dont la propriété (§. CLXXXV.) les fait

nommer fondans. Les Docimafiftes s'en fervent lorfqu'ils ne veulent effaier qu'une très-petite quantité de minéraux ; ce qui les fait appeller des *fels* & des *verres fondans* : mais lorfqu'il s'agit de traiter les minéraux en grand, il eft rare de pouvoir faire ufage de ces fortes de flux avec fruit, à caufe des dépenfes exceffives qu'ils entraînent avec eux. On emploie en pareil cas à la place des fels précédens les pierres qui fe vitrifient à un feu léger, ou, ce qui eft encore plus convenable dans ces fortes de circonftances, les fcories provenant de ces mêmes pierres deja fondues une premiere fois, & particulierement celles que l'on a retirées après la fonte du fer : car elles ont la faculté d'abforber les fubftances qui volatilifent les métaux, & deviennent par-là même des flux plus puiffans pour la fonte des matieres réfractaires. Ces fortes de pierres font d'autant plus difpofées à une promte fufion, qu'elles ont été plus fréquemment

expoſées à l'action du feu ; ce qui paroît venir de ce qu'elles ont pris une portion de la cendre ſaline vitrifiable formée de la pâture du feu. Il arrive ſouvent auſſi que le plomb réduit en verre, l'arſenic, l'antimoine, &c. étant combinés avec les ſcories de façon qu'ils ne puiſſent plus ſe manifeſter par leurs effets particuliers, augmentent puiſſamment leur fuſibilité & leur propriété de fondant (§. LXII. LXXXVI. & XCVI.). Si, dans les travaux en grand, on fait une addition aſſez conſidérable de ces ſortes de ſubſtances aux mines que l'on veut fondre, celles-ci deviennent fuſibles en conſéquence, de réfractaires qu'elles étoient auparavant parce qu'elles contenoient des pierres & des terres calcaires & apyres. Il faut cependant avouer qu'on n'obtient jamais ſi bien cet avantage à l'aide des ſcories dont nous venons de parler, qu'avec le verre de Saturne & les ſels que nous avons mentionnés pré-

cédemment. Auſſi n'y a-t-il que les frais dans leſquels on feroit obligé d'entrer pour en faire uſage, qui empêchent qu'on ne s'en ſerve communément. On ne doit pas toujours juger de la bonté d'un flux par ſa fuſibilité ; car il y a des corps très-réfractaires en particulier, qui ſont beaucoup plus aiſés à fondre quand ils ſont mêlés avec d'autres : voiez le §. précédent. Si on met par exemple enſemble des caillous réfractaires & de la craie d'une fuſion exceſſivement difficile (§. XLIII. n°. 2.), on vient plus aiſément à bout de les fondre qu'il ne l'auroit été ſi on les eût traité chacun à part.

§. CLXXXVII.

Nous avons expoſé précédemment qu'on ſe ſervoit des ſels alcalis & du borax pour fondre avec plus de facilité l'or, l'argent & leurs chaux. Mais lorſqu'il s'agit de dépouiller pendant la fuſion cet or & cet argent des autres

tres métaux & demi-métaux, il faut emploier le nitre seul, ou mêlé avec d'autres sels fixes capables de modérer sa volatilité. On détruit à l'aide du nitre les demi-métaux, & les quatre métaux imparfaits (§. C X I. & C L X.) : pour-lors il s'alcalise en partie, en conséquence de la détonation qu'il fait au moien de leur partie inflammable, & il convertit par la même raison en scories les chaux qui en résultent, avec toutefois le concours d'un feu médiocre de fusion. Il ne convient cependant pas de projetter le nitre seul sur l'or & sur l'argent, principalement s'ils sont alliés à une grande quantité d'un métal imparfait ; non qu'il ne soit capable de les détruire, mais parce qu'il les enleve avec lui lorsqu'il éprouve le feu de fusion. Ce phénomene n'est jamais plus marqué que quand ils contiennent une certaine quantité d'un métal imparfait ; car il s'en éleve en substance à travers une épaisse fumée qui sort avec ra-

pidité pendant la détonation du nitre avec le métal en queſtion.

COROLLAIRE.

On voit conſéquemment la raiſon pour laquelle on rend, à la faveur du nitre, la malléabilité à l'or & à l'argent qui ſont devenus fragiles. Comme ils ne ſont ſujets à contracter ce défaut que par le mélange des demi-métaux, & ſurtout par celui du plomb & de l'étain; ces derniers étant altérés par le nitre, de la façon que nous l'avons expoſé (§. CLX.), ſont enſuite ſéparés de l'or & de l'argent par une ſimple fuſion: en ſorte qu'ils ne peuvent plus ſe mêler avec eux, à moins que la réduction ne s'en faſſe. Au reſte il n'eſt aucun autre corps, qui, mêlé à l'or & à l'argent par la fuſion, ſoit capable de leur donner de la fragilité; ſi on en excepte les charbons ſuffoqués & crus, qui donnent à ces métaux je ne ſais quelle imperfection,

quand ils viennent à tomber dans le vaisseau où ils sont en bain. Cet inconvénient a porté Stahl & Hoffmann à conjecturer que ces sortes de charbons contenoient quelque matiere arsénicale : mais il est aisé d'y remédier ; le nitre étant capable aussi en cette occasion de leur rendre leur malléabilité.

§. CLXXXVIII.

Les métaux imparfaits réfractaires entrent en fusion beaucoup plus facilement à la vérité avec le concours des sels & des verres (§. CLXXXV. & CLXXXVI.), que quand ils sont seuls ; mais ils perdent toujours beaucoup dans cette opération, ou même se convertissent totalement en scories, si la quantité qu'on en a soumise à l'expérience est peu considérable. Pour corriger ce défaut, on est obligé d'avoir recours à l'addition d'un corps inflammable quelconque, dont la propriété est d'empêcher la destruction des molé-

cules métalliques, comme aussi de réduire celles qui sont détruites: ce secours est encore plus nécessaire, quand on veut réduire les chaux qui ont été faites par la calcination, ou par la détonation avec le nitre. Le fondant préparé de la maniere suivante est très-propre à ces sortes d'opérations. On met en poudre fine séparément une partie de nitre sur deux ou trois de tartre cru bien dessséché, puis on les mêle ensemble par la trituration. Ce mélange s'appelle *flux cru*, *fluxus crudus* (en Allemand *roher-flus*), & se conserve très-long-tems, même à l'air libre, sans souffrir aucune altération. Il veut être traité dans de grands vaisseaux fermés d'un couvercle. Plusieurs Chymistes mettent ce flux cru dans un vaisseau de terre d'étroite embouchure non vernissé en dedans, & dont la grandeur est telle que les deux tiers en restent vuides. On place ensuite ce vaisseau sur un feu médiocre; &, sitôt que la matiere commence à

s'enflammer avec bruit, on le ferme avec le couvercle. On a après cette opération un ſel noir charbonneux, alcalin, & qui a la proprieté d'entrer en fuſion à un feu léger : on le nomme *flux noir*, *fluxus niger* (en Allemand *ſchwarzer-flus*) : il veut être tenu dans une bouteille bouchée exactement & mis dans un lieu ſec & chaud, parce que il prend aiſément l'humidité de l'air, & que, ſi cet inconvénient lui arrive, il n'eſt jamais ſi bon que celui qui eſt nouvellement fait ; bien qu'on ait ſoin de le deſſécher avant que de s'en ſervir. C'eſt pour cette raiſon qu'on emploie le flux cru préférablement au noir, ou bien, ce qui vaut encore mieux, que l'on tient toujours en réſerve du flux cru à deſſein d'en faire du noir toutes les fois qu'on en a beſoin. Cette opération ſe termine dans la minute, & elle peut être faite dans le creuſet même qui doit ſervir à la fuſion, avant que le corps qu'on a à traiter y ſoit ;

car ſi on détonnoit le flux cru avec ce corps, il troubleroit non-ſeulement l'opération, mais encore en empêcheroit quelquefois totalement le ſuccès par ſa vive détonation. Quant aux pertes que fait le flux cru, elles vont environ à la moitié de ſon poids total.

COROLLAIRE.

Le tartre ſeul brûlé dans les vaiſſeaux fermés, ou détonné avec le nitre, paſſe rapidement à l'alcali & retient en même tems une portion conſidérable du principe inflammable qui y eſt en très-grande quantité, lequel y eſt combiné avec la terre & le ſel, & eſt conſéquemment aſſez fixe : auſſi fournit-il un flux très propre à la réduction. Ce flux donc a la propriété, par rapport au ſel alcali qu'il contient, de diſſoudre les terres & les pierres, & de les convertir (§. C X V.) en verre ou en ſcories, à un feu médiocre de fuſion ; pendant qu'il poſſede en

même tems un principe inflammable fixe qu'on demande pour empêcher la destruction des métaux, & pour la réduction de ceux qui sont déja détruits (§. CIX.).

SCHOLIE I.

Si la bouteille dans laquelle on garde le flux étoit vernissée, il pourroit se détacher quelque peu de son enduit, qui se mêleroit au flux, & qui, étant fondu & quelquefois réduit en plomb, ne manqueroit pas de tromper l'Artiste; car cette croute vitrée, dont les vaisseaux sont recouverts, est faite avec du plomb & de la litharge, & n'éprouve pas toujours l'action du feu du four à potier, assez pour demeurer irréductible.

SCHOLIE II.

Tous les flux doivent être conservés & emploiés secs; car il arrive que les sels qui ont pris beaucoup d'humidité écument & se gonflent

considérablement, & que les vaisseaux se brisent si on vient à pousser rapidement le feu, l'humidité ne pouvant s'échapper librement, parce que ces sortes d'opérations se font pour l'ordinaire dans les vaisseaux fermés.

§. CLXXXIX.

Si on détonne de la même façon parties égales des mêmes ingrédiens (§. CLXXXVIII.), le principe imflammable est presque tout détruit par la grande quantité du nitre, & il reste un sel blanc ou gris, plus alcalin & plus caustique que le précédent : on le nomme *flux blanc*, *fluxus albus*, (en Allemand *weisser-flus*).

§. CXC.

Le flux blanc (§. CLXXXIX.) dissout plus puissamment que le noir les pierres & les terres; mais il est moins propre à la réduction, &, si l'on continue le feu un peu plus long-tems qu'il

ne convient, il consume de nouveau le métal qu'il a réduit.

§. CXCI.

On emploie très-avantageusement ces sortes de flux (§. CLXXXVIII. & CLXXXIX.) quand on veut tirer les métaux & les demi-métaux des pierres où ils sont logés, ou qu'on veut réduire leurs chaux : mais, quand il s'agit de réduire une chaux de fer réfractaire, opération qui demande un feu violent & assez longtems continué, comme ils sont très-atténués, ils laissent échapper en grande partie leur principe inflammable, quoiqu'ils soient tenus dans des vaisseaux fermés : en second lieu, comme il ne reste plus que leur sel alcali tout pur, ils commencent à corroder les vaisseaux, de quelque matiere qu'ils soient composés (§. CXV.), les pénetrent & s'échappent au travers. Pour corriger le premier défaut, on y ajoute du charbon en poudre ; car il ne laisse dissiper son principe inflam-

mable que lorſqu'il a le contact de l'air libre. On remédie au ſecond par une addition de verre ordinaire fait avec une proportion déterminée de caillous & d'alcali fixe ; parce qu'il eſt aſſez fuſible, & a la propriété de ſe liquéfier avec les fondans qu'on met avec lui, en même tems qu'il fixe en quelque façon le ſel & le ſature par ſa viſcoſité, & empêche conſéquemment qu'il ne ronge les vaiſſeaux avec autant de facilité. Un autre avantage qu'on en retire encore, c'eſt que la partie alcaline ne ſe diſſipe pas non plus ſi aiſément qu'auparavant ; car quoique les alcalis aient reçu le nom de fixes, il ne doit toutefois être pris que relativement ; parce que s'ils ſont long-tems expoſés à un feu de la derniere violence, ils ſont à la fin conſumés & ſe réſolvent en fumée:

§. CXCII.

Les Artiſtes compoſent un grand nombre de flux des ſels & des

ſubſtances réductives que nous venons de mentionner ; & il en eſt même quelques-uns qui ont autant de flux particuliers qu'ils traitent de mines & de métaux différens : auſſi ne nous amuſerons-nous pas à décrire toutes les eſpeces qu'ils en ont faites. Nous avons cru qu'il étoit plus convenable d'en expoſer un petit nombre des plus ſimples, qui puiſſent ſervir dans toutes ſortes d'opérations, & dont la préparation fût facile, que de devenir ennuieux par des fatras de formules & de ſecrets qui n'aboutiſſent à rien : d'autant plus qu'on ne voit que des Artiſtes groſſiers & peu inſtruits entaſſer ſans raiſon, les uns ſur les autres, grand nombre d'ingrédiens qui ont quelquefois les mêmes propriétés, pendant qu'un ſeul auroit ſuffi. Comme ils n'augmentent que le nombre des drogues, & non leur efficacité, leur travail pour être plus pénible n'en eſt ni plus ſûr, ni plus avantageux : néanmoins ceux qui ſe plaiſent au changement,

peuvent choisir à volonté quelques ingrédiens assortis parmi ceux que nous avons indiqués, & en composer différens flux, aiant égard toutefois aux précautions dont nous avons fait sentir la nécessité au même endroit. Nous traiterons particulierement cette matiere en son lieu, dans la seconde Partie de cet Ouvrage.



CHAPITRE TROISIÊME,

Des ustensiles de Docimasie.

§. CXCIII.

J'ENTENS sous ce titre les *vaisseaux*, les *fourneaux*, & tous les autres instrumens passifs, nécessaires pour faire aisément & exactement les opérations de l'Art des Essais.

SECTION PREMIERE,

Des vaisseaux.

§. CXCIV.

PArmi les vaisseaux de Docimastique, que l'Artiste doit faire lui-même, on donne le premier rang à la *coupelle*, ou *petite cendrée*, *cupella*, *seu cineritium minus* (en

Allemand *cupelle*) ; c'eſt un vaiſſeau fait d'une matiere capable de contenir les métaux fondus, tant qu'ils conſervent leur état métallique, & de les abſorber, comme auſſi tous les autres corps, quand ils ſont vitrifiés & en fuſion.

§. CXCV.

Il ſuit de ce que nous venons de dire qu'on doit choiſir pour faire les coupelles (§. CXCIV.) une matiere qui puiſſe réſiſter à un feu de la derniere violence, qui ne ſe vitrifie pas aiſément avec les corps vitreſcibles, comme, par exemple, le verre de Saturne, & qui ſoit propre à former une maſſe bien liée, & malgré cela aſſez poreuſe. On n'en a point trouvé de meilleure pour remplir ces vues que la cendre des os calcinés de tous les animaux, à l'exception pourtant d'un petit nombre de leurs individus qui ſont moins propres que les autres à ce ſujet. Ceux qu'on doit choiſir préférablement à tous les autres, ſont ceux de

veau, de bœuf, de mouton, de cheval, &c.

§. CXCVI.

Avant que de calciner les os, il eſt bon de les faire bouillir dans de l'eau douce, afin de les dépouiller de leurs cartilages, leur graiſſe, leurs ſucs gélatineux, & même du ſel commun qui peut s'être inſinué dans ceux qui viennent des cuiſines ; car toutes ces différentes ſubſtances rendent la calcination non-ſeulement plus difficile, mais encore ſont cauſe que la chaux qui en eſt le réſultat eſt moins parfaite ; ſans compter que le ſel contenu dans les os leur donne de la facilité à ſe vitrifier pendant la calcination. On peut éviter les peines de cette préparation, en prenant des os de veau ou de mouton dans les moulins à papier, ou dans les Atteliers où l'on fait la colle forte. L'ébullition qu'ils y ont ſoufferte les a ſuffiſamment nettoiés. On eſt encore diſpenſé des mêmes

peines si l'on prend ceux qui ont été long-tems exposés aux injures de l'air.

SCHOLIE.

On doit examiner d'ailleurs si la substance spongieuse des os, principalement de ceux qui ont été jettés à la rue ou ramassés à la voirie, n'est point remplie de sable & d'ordures ; parce que ceux qui sont dans cet état doivent être mis au rebut, étant impossible de les nettoier suffisamment, & qu'il n'est que les plus solides & les plus compactes qui doivent être choisis, pour être ensuite lavés. Si on n'avoit pas cette attention, on introduiroit dans les coupelles du sable qui ne manqueroit pas de former avec le plomb vitrifié (§. CXCIV.) qu'elles absorberoient, un verre ténace & pultacé qui retarderoit & même empêcheroit le passage de celui qui viendroit après. Un autre inconvénient qui résulteroit encore de cette négligence, c'est que les cendres des os sont très-promte-

ment vitrifiées, & se liquifient même quelquefois tout-à-fait à la faveur du verre formé par le sable & le plomb vitrifié; au lieu que celles qu'on a eu soin de bien préparer, laissent un libre passage au plomb vitrifié & ne présentent point ces sortes de phénomenes.

§. CXCVII.

Pour calciner ces os, on les expose, après les avoir bien séchés (§. CXCVI.), à un feu violent & ouvert; on les y laisse pendant quelques heures, ou l'on répéte la calcination selon leur plus ou moins de masse. Pour moi je les jette pour l'ordinaire sur les charbons allumés qui restent dans le fourneau de fusion à la fin d'une opération. On doit avoir la précaution de ne pas faire un feu trop clair pour les calciner; parce qu'il arrive que les cendres des charbons, qui sont salées & conséquemment vitrescibles, sont entraînées par la flamme & appli-

quées à la ſurface de l'os, où elles ſont un émail qu'il eſt impoſſible de ſéparer, & dont on a tout lieu d'attendre les inconvéniens que nous avons mentionnés (§. CXCVI.), parce qu'on le mêle uniformément au reſte de la ſubſtance des os par la trituration. On eſt aſſuré que la calcination eſt achevée, quand on n'apperçoit aucune tache noire tant à l'extérieur que dans l'intérieur des os.

§. CXCVIII.

On met ces os (§. CXCVII.) en poudre groſſiere dans un mortier & on verſe de l'eau chaude par-deſſus. On remue quelque tems le tout avec un bâton, afin d'enlever aux os la ſalûre & les cendres qui ſe ſont mêlées avec eux pendant la calcination. On enleve l'écume qui ſe forme à la ſurface avec un tamis de crin, ou avec une écumoire. Cette manœuvre ſe répete une ſeconde fois; enſuite de quoi l'on ſeche parfaitement

cette chaux. On la broie plus fin qu'auparavant & on la passe, après l'avoir légérement chauffée, à travers un tamis bien serré ; ou bien, si l'on n'en a pas, on la broie sur un porphyre ou sur une pierre très-dure semblable à celle dont se servent les Apothicaires, & on la réduit en une poudre aussi fine que de la fleur de farine.

SCHOLIE.

On peut s'épargner beaucoup de tems & de peine quand on a un petit moulin avec lequel on a l'avantage de réduire les os calcinés en une poudre subtile, sans risquer de les altérer par le mélange du sable ou de quelqu'autre corps nuisible. Je me suis souvent servi d'un moulin semblable à celui que les Parfumeurs emploient ordinairement, lequel étoit usé, & dont la noix pouvoit se resserrer & se relâcher à volonté, au moien d'une vis. Il est possible avec un pareil secours, de réduire en poudre une

plus grande quantité d'os en deux heures, qu'en un jour avec le porphyre, & de la faire aussi fine & aussi subtile.

§. CXCIX.

Comme les arêtes des poissons ont peu de volume, on parvient à leur donner par la calcination une blancheur parfaite, avec beaucoup plus de facilité qu'aux os des autres animaux. On est cependant obligé d'avoir recours à une autre manœuvre pour en venir à bout ; elle consiste à les exposer à un feu clair dans le four à Potier, au lieu de les jetter comme les gros os sur les charbons ardens; parce qu'elles se divisent à cause de leur petitesse en plusieurs fragmens pendant la calcination, & qu'il est extrêmement ennuieux de les ramasser parmi les cendres. Au reste on en fait la lessive comme des os précédens, & on les broie de même ensuite. Leur usage est préférable à celui des os calcinés (§. CXCVIII.).

§. CC.

Quelques efpeces de fpath (§. XLIII. n°. 1.) calcinées & mifes en poudre méritent peut-être la préférence fur les matieres dont nous venons de parler : mais tout fpath n'eft pas propre à remplir ces vues : ce qui fait qu'avant que d'en préparer une quantité confidérable de quelque efpece, on doit effaier d'abord fi le fuccès répondra à ce que l'on fe propofe. On en fait la calcination dans un vaiffeau de terre fermé d'un couvercle expofé à un feu léger. Il fe fait une légere décrépitation, & la calcination eft achevée fitôt que le bruit a ceffé. Le fpath pourlors eft mou & raréfié : on le réduit facilement en une poudre fubtile, & il ne demande aucune autre préparation avant que de paffer dans le moule aux coupelles.

§. CCI.

Mais comme la préparation des cendres d'os & d'arêtes de poiffons

eſt aſſez pénible (§. CXCVII. CXCVIII. CXCIX), & que l'eſpece de ſpath que nous venons de mentionner (§. CC.) ne ſe trouve pas par-tout & n'eſt pas aiſée à avoir, on doit conſéquemment faire uſage des cendres des végétaux & les mêler avec les précédentes, quand on eſt obligé de faire une grande quantité de coupelles. Il faut toutefois avoir recours à la préparation ſuivante, de crainte que le ſel alcali contenu en ces ſortes de cendres ne donne lieu à la vitrification des coupelles. On met dans un tamis de crin de la cendre de bois, blanche & légere, & on la fait paſſer à travers en verſant de l'eau pure par-deſſus, de crainte que le plus fin ne s'envole, & afin d'en ſéparer les charbons qui peuvent s'y trouver. On verſe de l'eau chaude ſur ce qui eſt paſſé & on l'agite avec un petit bâton. On laiſſe dépoſer la cendre flotante, & l'on décante l'eau qui eſt par-deſſus, qui eſt toujours d'abord

rousse & opaque. On met de nouvelle eau sur la cendre, & l'on décante comme ci-devant, après l'avoir laissé se rasseoir. On répete cette opération jusqu'à ce que l'eau qui passe sur la cendre demeure tout-à-fait insipide. On remue encore avec un bâton cette derniere eau, & l'on ôte, avec un tamis de crin ou une cuillier percée, l'écume qui s'éleve à la surface : ensuite de quoi huit ou dix secondes après, on verse l'eau encore trouble dans un vaisseau net. Il reste une certaine quantité de cendres dans le premier vaisseau dans lequel on a fait l'édulcoration; on en fait égalément le lavage en versant de l'eau par-dessus & remuant avec un bâton, & l'on décante après quelques momens de repos. On répete la même opération jusqu'à ce qu'il ne se trouve plus au fond du premier vaisseau que du sable, ou quelques autres corps grossiers, & que toutes les cendres en aient conséquemment été enlevées par

le lavage. On laiſſe dépoſer la cendre ainſi ſéparée & l'on décante doucement l'eau qui la ſurnage. On a, à la faveur de cette manœuvre, une cendre bien préparée, immuable au feu, & totalement dépouillée de ſel & d'huile. Elle peut être cependant meilleure, & devient preſque auſſi blanche que celle des os calcinés, ſi on en fait des pelotes, & qu'on la calcine de nouveau dans un four à Potier, ou quelque autre fourneau de réverbere, de quelque eſpece qu'il ſoit, pendant qu'on y fait les autres ouvrages auxquels ils ſont deſtinés, & ſi on en fait enſuite le lavage.

SCHOLIE I.

On prépare bien plus aiſément les cendres de bois que celles des os, ſi on a beſoin d'une quantité conſidérable de celles-ci : mais ſi l'on n'en a qu'une petite quantité à préparer, comme, par exemple, quelques livres ſeulement, on n'eſt nullement dédommagé

magé des peines qu'elle coûte ; car elle exige les mêmes travaux & le même tems qu'un quintal entier.

SCHOLIE II.

On doit bien ſe garder de prendre à cet effet les cendres des charbons qui ont été brûlés dans les fourneaux de fuſion ; car elles ſont vitrifiées à l'aide de leurs propres ſels & ne ſont conſéquemment pas propres pour les coupelles ; pendant que d'un autre côté les plus légeres, qui ſont celles que l'on doit emploier préférablement aux autres, ont été entraînées par le vent impétueux des ſoufflets.

Il n'eſt pas convenable non plus d'emploier les cendres des bois fort réſineux & tendres en même tems, à moins que ce ne ſoit dans un cas de néceſſité, & lorſque toutes les autres manquent.

§. CCII.

Il nous reſte maintenant à parler

d'une préparation de cendres beaucoup plus parfaites que les précédentes, & qui sont d'un usage très-fréquent dans la composition des coupelles. On prend une petite quantité, par rapport à celle dont nous avons parlé, de cendres d'os ou d'arêtes de poissons lavées & réduites en une poudre grossiere (§. CXCXVIII.). On les met dans un vaisseau de terre bien net, que l'on ferme d'un couvercle. On l'expose à un feu violent, & on les calcine à deux différentes fois pendant quelques heures. On les lessive ensuite, puis on les met sur le porphyre en une poudre très-subtile, que l'on garde à part dans une boête bien fermée pour les usages que nous indiquerons dans peu. On appelle cette cendre ainsi préparée la *claire* (*clar* en Allemand.).

§. CCIII.

La cavité des coupelles destinée à contenir le métal, doit être

telle qu'elle ſoit propre à toucher, dans tous les points, le ſegment d'une ſphere applatie, afin que 1°. la ſurface de la matiere fondue, à quelque petite quantité qu'elle ſe réduiſe, ſoit ſuffiſamment expoſée aux yeux de l'Artiſte ; 2°. que le métal qui y reſte à la fin de l'opération, puiſſe ſe ramaſſer en un ſeul bouton. Quant à leur figure extérieure, elle doit être celle d'un cône tronqué, c'eſt à-dire d'un ſolide qui auroit été formé par le mouvement d'un trapeze dont deux côtés ſont inégaux, paralleles & perpendiculaires à une droite ſur laquelle on fait tourner ce trapeze, afin de les tirer plus facilement du moule. Il faut cependant en laiſſer la baſe la plus large qu'on pourra, afin qu'elles puiſſent y être ſoutenues ſolidement & qu'elles aient aſſez de ſubſtance, car c'eſt de ſa quantité que dépend celle du plomb vitrifié qu'elles peuvent abſorber.

§. CCIV.

Pour donner commodément aux coupelles la figure dont nous venons de parler (§. CCIII.), il faut avoir en cuivre ou en laiton les moules dont nous avons donné la figure (Planche I. figure 1. & 2.), & à laquelle nous avons joint une explication exacte. On a déterminé au même endroit quelles devoient être les différentes grandeurs des coupelles à raison des différentes quantités des métaux qu'on auroit à y traiter. Le cercle conique, *annulus conicus*, ou la partie inférieure du moule, doit être fort polie en dedans. On l'appelle la *none* (*nonne*) en Allemand. La partie supérieure se nomme le *moine* (*münnich*), *pistillum*.

§. CCV.

Après avoir fait tous les préparatifs énoncés (§§. CXCXV. jusqu'à CCIV.); pour faire les coupelles d'essai, *cupellæ Docimasticæ*,

on s'y prend de la façon suivante :
1°. On prend les cendres d'os ou d'arêtes de poissons seules, ou l'on en met une partie (§. CXCXVIII.) sur deux de cendres de bois (§. CCI.) : on les mêle exactement dans un mortier ou sur le porphyre, ou même en les frottant dans la paume de la main. On les humecte ensuite peu à peu avec de l'eau ou du blanc d'œuf étendu d'eau, observant de n'en mettre précisément que ce qu'il faut pour que la matiere soit bien liée & ne s'attache point aux mains quand on la pétrit. Si l'on eût emploié du spath (§. C C.) au lieu de cendres, on l'humecteroit de la même façon avec une solution de vitriol ordinaire. Prenez une certaine quantité de cette pâte & la mettez dans la nonne (Planche I. figure 2.) que vous aurez eu soin d'appuier sur quelque corps très-solide & bien net. Comprimez-la avec les doigts afin de lui en faire remplir bien exactement la cavité ; retranchez-en le super-

flu. 2°. Appliquez perpendiculairement le moine (Planche I. figure 2.) fur la none & preffez d'abord vos cendres tout doucement, afin de faire rencontrer les deux parties du moule ; puis vous enfoncerez le moine avec un maillet de bois fur lequel vous frapperez trois ou quatre coups, dont vous proportionnerez la force & le nombre à la grandeur de la coupelle. Après que vous aurez retiré le moine, vous en faupoudrerez la furface avec de la claire (§. CCII.) que vous pafferez à travers un petit tamis (Planche I. figure 4.). Remettez le moine fur la coupelle après l'avoir bien effuié, & lui redonnez deux ou trois coups affez fortement. 3°. Vous aurez foin de tenir prête une petite planche dont la furface fera couverte d'une couche de cendres épaiffe d'un quart de pouce. Après avoir retranché avec un couteau le fuperflu des cendres de la bafe de la coupelle , vous en prefferez le fond fur les cendres de la pe-

tite planche, pendant qu'elle eſt encore dans le moule, ce qui le lui fera quitter aiſément. Quant aux bavures qui peuvent ſe trouver aux bords ſupérieurs & au fond de la coupelle, elles s'emportent avec un couteau bien tranchant. On la met enſuite dans un lieu ſec, obſervant de la renverſer, de crainte que la pouſſiere ne s'y attache.

§. CCVI.

Il eſt néceſſaire de comprimer & frotter avec les doigts la claire dont on a ſaupoudré la cavité de la coupelle, afin de remplir juſqu'aux moindres des interſtices qui ne manquent jamais de s'y trouver, & qu'elle puiſſe faire l'office d'un tamis fin aiant la propriété de paſſer les corps vitrifiés, en même tems qu'il retient l'or, l'argent, ou tout autre métal qui eſt encore ſous la forme métallique; enſorte qu'à l'aide de cette eſpece d'enduit appliqué avec ſoin & avec dextérité, on obvie aux in-

conveniens qui pourroient résulter de la présence de quelques grains de sable ou de quelque autre matiere mise en poudre, & aisément susceptible de vitrification, qui se seroit glissée dans la masse (§. CCV.) destinée à former les coupelles ; car il n'est presque pas possible d'en écarter toute matiere hétérogene, principalement quand on emploie des cendres de bois. On voit conséquemment, par ce que nous venons de dire, la raison pourquoi l'on doit apporter tant de soins à la préparation de la claire (§. CCII.). On doit surtout bien se garder de la porphyrise: sur une pierre trop molle, parce que les particules qui s'en détacheroient par le frottement ne pourroient manquer de la rendre très-défectueuse.

§. CCVII.

Il est plus à propos de rendre les coupelles un peu compactes, que de les laisser trop poreuses : car cette derniere qualité est toujours nui-

ſible ; au lieu que la premiere ne fait que retarder médiocrement l'opération ; en ce que l'imbibition de la matiere vitrifiée ſe fait un peu plus lentement.

§. CCVIII.

Les coupelles de cendres d'os d'animaux & d'arêtes, ont cet avantage ſur celles de ſpath, qu'elles n'exigent pas une deſſication ſi longue & ſi forte, & qu'on n'eſt pas obligé de ménager le feu avec une attention ſi ſcrupuleuſe. Il faut avouer qu'elles ne laiſſent pas d'être ſujettes à ſe fêler, ou à contracter de petites crevaſſes, ſi l'on n'y met pas le métal avec aſſez de précaution. Si l'on y a mêlé une certaine quantité de cendres de bois, on eſt obligé de les évaporer pendant une demi-heure ou même une heure, avant que d'y poſer le métal qu'on veut eſſaïer : autrement on doit s'attendre à le voir lancé hors de la coupelle par petites gouttes, en conſéquence

du choc des vapeurs qui en sortent en expansion ; le contact de l'air libre n'étant pas capable d'en dissiper exactement l'humidité, à cause du sel alcali dont les cendres de bois sont encore un peu pourvues, lequel attire & retient fortement celle de l'air ; ainsi qu'il est aisé de s'en convaincre en versant dessus une solution de sel ammoniac, & qu'il est évident par leur couleur brune : d'où il suit que cette espece de cendres est plus susceptible de la vitrification que celles des os des animaux, qui approchent plus de la nature des apyres.

La cause qui contribue le plus au phénomene de l'éclaboussement du plomb, est le principe inflammable logé dans le corps de la coupelle : il rend la forme métallique (§. CIX.) au plomb vitrifié pendant qu'il passe à travers ; ce qui donne lieu à une raréfaction & à un bouillonnement accompagné de pétillement, & occasionne par cela même la

perte des grains du plomb & les crevaſſes de la coupelle. Les expériences ſuivantes prouvent que c'eſt principalement à la matiere inflammable qu'eſt du l'inconvénient en queſtion. 1°. Les coupelles faites de ſpath avec une ſolution de vitriol, comme auſſi celles qui ſont compoſées de cendres pures d'os calcinés & humectés avec de l'eau ſimple, ne préſentent point ce phénomene, bien qu'on n'attende pas qu'elles ſoient rouges pour y mettre le plomb, & qu'elles n'aient été préalablement deſſéchées que par une légere chaleur. 2°. Au lieu que ſi on ſe ſert de biere ou de blanc d'œuf étendu dans de l'eau pour lier ces cendres d'os, ou le ſpath calciné, & qu'on y place le plomb ſans avoir fait rougir la coupelle, c'eſt pour-lors qu'on voit les gouttes de ce métal s'élancer hors de la coupelle, préciſément quand la vitrification commence à ſe faire. 3°. les cendres de bois qui n'ont été calcinées ni lavées qu'une ſeule

fois contiennent encore de petits charbons qu'il n'eſt pas difficile d'y appercevoir, même ſans microſcope, quoique bien plus diſtinctement avec cet inſtrument: ces charbons leur donnent cette couleur de gris obſcur, & leur fourniſſent la propriété qu'elles ont de brûler, quand on les expoſe à un feu léger de réverbere, & de le conſerver encore long-tems après qu'elles en ont été retirées; ce qui ſe fait par un changement aſſez rapide des étincelles d'un lieu dans un autre. Puis donc que les charbons réduits en poudre fine, & raſſemblés en une même maſſe ſe réduiſent ſi difficilement en cendres, & retiennent leur phlogiſtique avec tant d'opiniatreté, comme l'expérience le démontre, on ne doit pas manquer à ſécher pendant trois quarts d'heure, ou même une heure, avant que d'y mettre le plomb, les coupelles qui ont été faites des cendres de bois dont la calcination n'a pas été répétée pluſieurs fois: & l'on

ne doit pas ſe croire diſpenſé de cette précaution, quand bien même elles auroient été expoſées pendant une année entiere ſur la hotte d'une fournaiſe où l'on auroit continuellement fait du feu.

On voit conſéquemment la raiſon pour laquelle il eſt néceſſaire de calciner les cendres de bois à différentes repriſes, comme auſſi d'en faire la leſſive après chaque calcination, pour emporter l'alcali fixe que les petits charbons ont fourni. L'avantage qui réſulte de ce travail, conſiſte en ce que les charbons qui ont échappé à une premiere calcination, ſe réduiſent plus promtement & plus parfaitement en cendres dans une ſuivante, & que l'on n'a pas à craïndre leur vitrification à la violence du feu, laquelle n'eſt occaſionnée que par la préſence du ſel qu'elles contiennent. Quand on a à faire des opérations qui exigent de grandes coupelles, on n'eſt pas obligé de ſe donner tant de peine à préparer les cendres dont on

doit les conſtruire ; parce que les charbons qui peuvent y être reſtés ſe brûlent pendant l'opération, qui demande un feu vif & longtems continué. Comme il arrive rarement que ces ſortes de coupelles boivent, dès la premiere fois, une aſſez grande quantité de litharge pour qu'il n'en reſte pas una partie conſidérable qui ſoit exemte de l'imprégnation, on peut tirer bon parti de celle qui n'a point abſorbé de litharge. En la lavant encore une fois (§. C C I.), on a de très-bonnes cendres pour les coupelles ordinaires.

COROLLAIRE.

On ſait encore pourquoi la claire (§. C C I I.), dont on a couvert la cavité des coupelles, s'en ſépare facilement pendant l'eſſai, ſi on a mêlé des cendres de bois dans leur compoſition : ce qui eſt très-nuiſible ; car, comme elles s'attachent à la ſurface du bouton de fin qui réſulte de l'opération, ou

elles en augmentent le poids, ou bien elles ſont cauſe qu'on le diminue un peu en le nettoiant.

§. CCIX.

Quant à la liqueur dont on ſe ſert pour humecter les coupelles (§. CCV.), on doit donner l'excluſion, 1°. à celle qui ſeroit trop mucilagineuſe ou trop graſſe ; car bien qu'elle les rende aſſez dures, & qu'on puiſſe les manier ſans qu'elles ſe briſent ſi aiſément, elles deviennent ſi molles, quand elles ſont rouges, qu'il n'eſt preſque pas poſſible de les prendre avec les pinces ſans qu'elles ſe partagent, outre qu'elles ſont très-ſujettes à ſe fêler, & qu'on éprouve encore de leur part les inconvéniens dont on a parlé (§. CCVIII.) ; 2°. à l'eſpece de mucilage qui pourroit fournir une grande quantité de ſel alcali par la calcination, tel qu'eſt celui qui eſt contenu dans la lie des liqueurs fermentées ; 3°. il faut ſe garder de trop hu-

mecter les cendres, parce qu'il eſt impoſſible pour-lors de rendre unie la ſurface des coupelles. 4°. Si l'on veut imiter quelques Chymiſtes qui ſont dans l'habitude de mêler aux cendres mentionnées (§. CCV.) environ un dixiême d'argile lavée, on n'humectera comme eux la compoſition des coupelles qu'avec de l'eau, parce que l'argille eſt ſuffiſante pour lier les cendres. On obſervera toutefois qu'on ne doit pas en emploier trop, & on aura toujours égard aux différens états de viſcoſité de cette ſorte de terre. 5°. Lorſque les cendres des os calcinés ſont réduites en une poudre ſubtile, l'eau pure ſuffit pour leur donner l'adhérence néceſſaire, enſorte qu'il eſt inutile d'y ajouter ſoit l'argille, ſoit le mucilage pour les unir enſemble: & les coupelles qui en ſont faites, ainſi que celles qui doivent leur origine au ſpath (§. C C.), n'ont preſque pas beſoin d'être ſéchées avant qu'on y place le métal, & ne demandent pas tant de ſoins quand
on

on les expose au feu ; car elles y résistent, quoiqu'elles le reçoivent même assez subitement.

§. CCX.

On observera d'ailleurs, que quand on n'a pas mis dans la none une quantité de cendres suffisante pour faire une coupelle, on ne doit point leur en ajouter d'autres après avoir comprimé ces premieres ; parce que les coupelles dont la partie supérieure est ainsi terminée par plusieurs lits de cendres ajoutés à différentes reprises, sont sujettes à se fendre par couches horizontales, & ne sont conséquemment pas propres à boire la litharge avec assez de promtitude. On est exposé au même inconvénient, quand le moine n'a pas exactement rencontré la none, & qu'on lui a appliqué des coups trop forts & trop répétés.

COROLLAIRE.

On voit évidemment la raison

pourquoi, quand on se sert d'une coupelle faite de cendres calcinées d'os d'animaux ou de poissons, l'essai dure un peu plus de tems, mais aussi se fait plus surement que si on leur avoit mêlé des cendres de végétaux. Le plomb vitrifié pénetre plus lentement la coupelle, parce qu'elle est assez compacte : mais on a moins à craindre qu'elle ne s'amollisse & n'absorbe quelque peu de fin ; bien que l'on ne conduise pas le feu avec tant de circonspection. Les Essaieurs ont coutume de dire de ces sortes de coupelles qu'elles ont froid.

§. CCXI.

On voit aisément que les petites cendrées ou coupelles dont nous avons parlé (§. CXCIV.), ne servent qu'aux essais, c'est-à-dire aux opérations en petit : mais quand on veut traiter une grande quantité de métal à la fois, on est obligé d'en emploier de plus grandes, comme depuis quelques pouces

jusqu'à un pied & demi de large qu'on nomme *tests*, *grandes cendrées cassées*, ou *cendrés*. On les fait avec des cendres de végétaux ; mais sans se donner la peine de les préparer comme nous l'avons exposé précédemment (§. CCI.) : certains Chymistes y ajoutent quelque quantité de farine de briques. Quant aux moules dont on se sert à ce sujet, ils consistent ou en une terrine, ou en un cercle de fer (fig. 8. & 11. Planche I.) ou bien encore en un chaudron de fer de fonte.

§. CCXII.

Voici la façon dont on s'y prend pour faire ces sortes de coupelles. 1°. On choisit une terrine non vernissée dont la grandeur & la profondeur sont proportionnées à la quantité de métal sur lequel on doit opérer, & on en humecte exactement les parois internes, afin de donner occasion aux cendres de s'y attacher plus aisément. 2°. On y met les cendres dont on

a parlé, aiant eu ſoin de les humecter auparavant de la même façon que nous l'avons dit de celles des coupelles (§. CCV.), & on l'en remplit à moitié. On les comprime enſuite avec le pilon de bois à dents (Planche I. fig. 12.), ou ſeulement avec un cylindre d'un pouce de diamettre, ſuppoſé que la coupelle ne ſoit pas bien grande : après quoi on en ajoute d'autres que l'on comprime de la même maniere juſqu'à ce qu'enfin la terre en ſoit tout-à-fait pleine. On en retranche l'excédent avec une regle de fer. 3°. A l'égard des inégalités qui ſe rencontrent aux bords, on les applanit à l'aide d'une boule de bois, ou encore mieux de laiton qu'on roule par-deſſus : enſuite de quoi on y fait avec un *plane* courbe (Planche I. fig. 9.) un creux propre à recevoir le ſegment extrêmement applati d'une grande ſphere. 4°. On ſaupoudre cette cavité avec les cendres ſeches d'os en les paſſant à travers un tamis

(§. CXCVIII.) & les comprimant avec une boule qu'on y fait rouler. Il n'eſt pas néceſſaire que les cendres qu'on emploie à cet effet aient été réduites en une poudre auſſi ſubtile que quand on veut en ſaupoudrer les petites coupelles (§. CCII.); parce que lorſqu'elles ſont ſi fines, elles s'attachent à la boule qu'on roule deſſus, & principalement à celle qui eſt de bois, & qu'il n'eſt pas poſſible de rendre la ſurface des coupelles bien unie. Celles qu'on a par ce moien ſe ſechent avec leur moule.

AUTREMENT.

§. CCXIII.

1°. On remplit du côté de ſon diametre le plus petit un cercle de fer (Planche I. fig. 8.) des mêmes cendres que celles qui ont été mentionnées (§. CCXII.): enſorte qu'elles excedent conſidérablement ſes bords. On les com-

prime pour-lors avec les mains ; ou encore mieux avec le pilon à dents (Planche I. figure 12.). 2°. On continue cette compreſſion en les frappant à petits coups de maillet, & allant en ſpirale de la circonférence au centre. La quantité qu'on y en a mis doit encore ſurpaſſer les bords du cercle ; car s'il s'en falloit de quelque choſe qu'il n'en fût ainſi, on ſeroit obligé de vuider tout ce qu'il y auroit, pour le remplir de nouveau d'une quantité plus conſidérable que la précédente ; parce que ſi on ſe contentoit d'ajouter des cendres à celles qui ſont déja comprimées, on ne pourroit jamais les unir enſemble aſſez intimement pour qu'elles ne puſſent ſe ſéparer au tems de l'opération. 3°. On renverſe après cela le cercle de fer, & l'on fait avec le couteau courbe, du côté qu'il préſente, qui eſt celui de ſon plus grand diametre, un creux que l'on y enfonce juſqu'au tiers de ſa hauteur, & on ſaupoudre la nouvelle cavité avec

les mêmes cendres & selon la même méthode que celle des n°. 1. & 2. ensorte qu'il n'y reste aucune cavité sensible. 4°. On retranche enfin les cendres qui excedent le bord du cercle, de la même façon que nous l'avons dit (§. CCXII.). Le pilon, ainsi qu'on l'a déja vu, est plus propre à comprimer les cendres que les mains; parce que quand ce sont celles-ci qui ont servi à la compression, & qu'il manque des cendres, au défaut desquelles on est conséquemment obligé de suppléer quelquefois à plusieurs reprises, il arrive pour l'ordinaire que les couches supérieures se séparent des inférieures pendant l'opération, & s'élevent quelquefois en petits monticules, & que une semblable coupelle est difficilement pénétrée par la litharge; sans compter qu'on voit assez souvent la couche supérieure se soulever tout-à-fait & recouvrir la masse métallique (voiez le §. CCX.).

§. CCXIV.

Dans le chaudron de fer (§. CCXI.), la coupelle se fait de la même façon que dans la terrine ; à cette différence près que l'on peut y comprimer plus fortement les cendres avec le maillet, après s'être servi du pilon à dents pour le même effet, & que les coupelles qui y sont faites l'emportent sur les précédentes. Il est à propos d'enduire auparavant les parois intérieures du chaudron, de cendres détrempées dans de l'eau, afin que celles qu'on y met ensuite s'y attachent plus aisément.

§. CCXV.

Les *tests*, *testæ* (en Allemand *Treibscherben*), auxquels on donne plus proprement le nom de *scorificatoires*, ou d'écuelles à vitrifier, *patellæ vitrificatoriæ*, *seu scorificatoriæ*, ont des vaisseaux très-compactes, & capables de supporter le plus violent feu, & de retenir quelque

tems,

tems, non-feulement les métaux fondus, mais encore le verre même de Saturne.

§. CCXVI.

On en peut voir la figure (Planche I. fig. 7.). Ils font prefque femblables aux coupelles, & ont environ deux pouces de diametre. On fe fert, pour les faire, d'un moule de bois ou de laiton (Planche I. fig. 5. & 6.). Le teft à fcorifier differe des coupelles, en ce qu'il demande pour fa compofition une matiere & plus compacte & plus ténace.

SCHOLIE.

On obfervera que toutes les fois que je détermine une mefure exacte dans les inftrumens, je me conforme toujours à celle du Rhin, qui eft reçue de prefque tous les Artiftes, dont la perche fe divife en douze pieds, le pied en douze pouces ou doigts, & le pouce en douze lignes.

§. CCXVII.

La meilleure matiere qu'on puisſe emploier pour la compoſition des écuelles à vitrifier, eſt l'argille ordinaire & qui ſe trouve par-tout : mais comme elle eſt ſujette à quelques variations qui lui viennent d'un mélange d'autres terres, il n'eſt pas hors de propos d'examiner préalablement celle dont on veut ſe ſervir. On en fait d'abord un petit nombre de vaiſſeaux que l'on charge de verre de Saturne avec un peu de plomb, & que l'on expoſe à un feu violent pendant une heure ou plus, afin de s'aſſurer ſi elles ſont capables de ſoutenir l'un & l'autre. On trouve quelquefois dans certains endroits de l'argille très-propre à ces écuelles, ſans être obligé de la préparer, ou de lui joindre quelque autre matiere : mais comme ces ſortes de cas ne ſont pas les plus ordinaires, il arrive qu'elle exige diverſes préparations ſelon la différence de ſa nature.

§. CCXVIII.

Il eſt abſolument néceſſaire de laver l'argille, à moins qu'elle ne ſoit tout-à-fait exemte de petites pierres, de menus brins de bois, &c. Pour cet effet on en fait de petites pelottes qu'on ſeche à l'air, ou à une légere chaleur : on les réduit dans un mortier en poudre groſſiere ; on verſe par-deſſus une grande quantité d'eau chaude, & on remue le tout avec un crochet de fer, afin de détremper entierement l'argille. Après avoir laiſſé repoſer ce mélange pendant quelques minutes, on reçoit dans un vaiſſeau net l'eau encore trouble, qu'on paſſe à travers un tamis de crin ; enſorte que les petites pierres reſtent au fond du premier vaiſſeau, & ce qui eſt plus léger, dans le tamis. On laiſſe dépoſer cette eau pendant vingt-quatre heures, afin que toute l'argille ait le tems de s'amaſſer au fond du vaiſſeau ſous la forme d'une pâte ténace ; enſuite

de quoi on jette l'eau qui eſt par-deſſus. Ce lavage ſert auſſi à emporter les ſels qui peuvent ſe trouver dans l'argille.

Après que l'humidité de l'argille s'eſt diſſipée pour la plus grande partie, & qu'elle eſt conſéquemment devenue plus épaiſſe, réduiſez-la en petites pelottes, afin qu'elle acquiere plus promtement la conſiſtance néceſſaire pour qu'on en puiſſe former des écuelles. Quand elle en ſera à ce point, formez-en quelques vaiſſeaux, de la façon qu'on le dira au Paragraphe ſuivant, afin de vous aſſurer ſi cette préparation eſt ſuffiſante; ce qui ſe rencontre aſſez rarement.

S'il arrive que le vaiſſeau que vous en aurez fait, aiant été d'abord bien ſéché à une légere chaleur, bien échauffé, & enſuite expoſé ſubitement à un feu violent, petille ou ſe fêle; ajoutez-y du ſable bien pur, ou des caillous calcinés, ou des creuſets de Heſſe mal conditionnés ou caſſés, mais cependant de bon aloi, ou enfin

des apyres de quelque espece qu'elles soient, pourvu qu'elles ne soient point mêlées de matiere crétacée : mettez-les en poudre fine, & les passez à travers un tamis serré ; mêlez-en, avec votre argille, une quantité suffisante pour la réduire en une pâte ferme, qui ne s'attache point aux mains, & qui soit à peine flexible, bien qu'elle ait été réduite en une lame assez mince ; vos vaisseaux n'en soutiendront que mieux le feu.

Le verre ordinaire réduit en poudre, est un bon correctif pour les argilles, qui, bien qu'elles soient assez réfractaires & qu'elles soutiennent assez constamment le feu, ne s'y endurcissent pourtant pas suffisamment, y restent trop molles, boivent la litharge, & laissent échapper les fondans.

Les moiens que nous venons de donner, sont suffisans, quoiqu'en petit nombre, pour donner à l'argille les qualités nécessaires aux fins qu'on se propose : ensorte qu'en tâtonnant, on peut trouver la juste

combinaiſon propre aux écuelles à vitrifier.

SCHOLIE.

On doit toutefois ſe bien garder d'emploier en trop grande quantité les pierres ou les terres crétacées ou calcaires ; car lorſqu'elles ſont mêlées ſeules avec l'argille, les écuelles devenant trop poreuſes ſont pénétrées par la litharge, quoiqu'elles ne laiſſent pas que de réſiſter au feu ; & elles deviennent après cela ſi molles, qu'elles s'affaiſſent d'elles-mêmes, ou qu'il n'eſt pas poſſible de les prendre avec les pinces, ſans qu'elles ne s'écraſent totalement ; & ſi ni l'un ni l'autre de ces inconvéniens n'a lieu, elles ne manquent jamais d'être rongées par la litharge : enſorte qu'on a des ſcories ténaces, en grande quantité, & très-difficiles à réduire en poudre, & qui retiennent beaucoup de molécules du métal quand on le verſe. Au reſte, on peut conſulter ce que nous avons dit à la fin du Paragraphe XLIII. n°. 2. ſur

les propriétés que possedent les pierres & les terres réfractaires de se dissoudre mutuellement.

§. CCXIX.

Pour faire les écuelles à vitrifier on a recours aux moules de la Planche I. figures 5. & 6. & on s'y prend de la façon suivante. On frotte médiocrement d'huile ou de lard la none & le moine, & on les essuie légerement avec un linge pour emporter ce qu'il pourroit y avoir de trop. On remplit environ jusqu'aux deux tiers la partie inférieure du moule d'argille préparée (§. CCXVIII.); puis on y fait un creux au milieu avec le pouce. On met ensuite pardessus la partie supérieure qu'on frappe de quelques coups de maillet, qui produisent un d'autant meilleur effet, qu'ils sont plus fortement appliqués. On le retire & on retranche avec un couteau la matiere excédente de la base & du bord supérieur, après quoi l'on presse le fond du moule contre

du ſable fin qu'on a étendu ſur une table, pour en détacher le vaſe ; ou bien on ſe contente de renverſer le moule ſur la table, & de lui donner quelques petits coups pour lui faire quitter l'écuelle.

§. CCXX.

La matiere argilleuſe qu'on doit emploier pour ces ſortes de vaiſſeaux, doit être ſi dure & ſi ſeche qu'ils puiſſent ſe briſer pour peu qu'on les plie ; car ſi elle étoit trop molle, il ne ſeroit preſque pas poſſible de tirer du moule une ſeule écuelle dans ſon entier ; ou tout au moins ſans qu'elle fût défigurée, à moins qu'on n'eût aſſez de tems à perdre pour l'expoſer dans le moule à une aſſez forte chaleur pendant quelques minutes : auquel cas il faudroit encore bien prendre garde de la ſécher trop fortement, ſans quoi l'on riſqueroit également de la déformer.

§. CCXXI.

On peut cuire dans un four à

potier, ou à quelque autre feu médiocre de réverbere, les écuelles à scorifier faites ainsi que nous l'avons dit (§. CCXX.), après les avoir préalablement séchées pendant quelques jours dans un lieu médiocrement chaud. On peut même s'en servir sans toutes ces précautions, pourvu cependant qu'on ait celle de ne leur donner le feu que lentement, & qu'on ne soit pas obligé d'y mettre de flux pénétrans, & principalement qui soient salins : mais quand on veut les exposer subitement au feu, ou y placer des fondans actifs & particulierement les salins, il est absolument nécessaire de les faire cuire auparavant ; car il arrive que quand on n'a pas pris ce soin, ils se fendent, sont rongés par ces sortes de flux, & fondent quelquefois tout-à-fait eux-mêmes.

§. CCXXII.

La *mouffle* (en Allemand *muffel*), *fornix Docimasticus*, *tegula*, *testudo*, est un ustensile de Docimastique capa-

ble de réſiſter au feu le plus violent, & deſtiné à recevoir les coupelles & les écuelles (§. CCV. CCXI. & CCXIX.), & à les mettre à couvert pendant l'opération de la chute des charbons & des cendres; mais cependant configuré de façon que les vaiſſeaux en queſtion n'y ſont à couvert ni de l'action de l'air, ni de celle du feu, & peuvent être vûs de l'Artiſte.

COROLLAIRE.

Elles ſont conſéquemment ſuſceptibles de plus d'une figure, pourvu toutefois qu'elles aient les conditions énoncées dans le Paragraphe CCXXII.

§. CCXXIII.

La figure demi-cylindrique eſt cependant la plus ordinaire que l'on donne à celles qui ſont deſtinées à recevoir les petites coupelles & les écuelles; & la ſphéroïde applatie à celles dans leſquelles on veut placer les grandes

coupelles dont on a parlé (§. CCXII. CCXIII. & CCXIV.).

§. CCXXIV.

La mouffle doit être percée de plusieurs trous, afin 1°. que l'Artiste ait la commodité de voir au-dedans : aussi est-ce pour ce sujet que la partie antérieure manque tout-à-fait (Planche II. figure 1.) : 2°. de donner lieu au jeu de l'air & à celui du feu, & de renouveller continuellement celui-là ; parce que sans le concours de son action les vapeurs métalliques ne se dissipent presque pas, condition qui est pourtant d'une absolue nécessité pour la vitrification du plomb. La raison en est que quand l'air est une fois rempli d'une certaine quantité de vapeurs il n'en admet presque plus : d'où il suit qu'il doit être renouvellé continuellement : 3°. de gouverner le feu, parce que quand les corps qui y sont placés viennent à être refroidis par le contact de l'air qui

y eſt entré par la grande ouverture antérieure, on a la facilité de donner un feu de la derniere violence en fermant en partie l'embouchure de la mouffle avec des charbons allumés ; ou même en fermant la porte du fourneau ; ce que l'on n'obtient pas ſi vîte à la faveur de ſes ſoupiraux : 4°. d'empêcher que les vapeurs du plomb, de l'antimoine & de l'arſenic n'incommodent l'Artiſte, en les déterminant d'un autre côté par ceux qui ſont auprès de ſa baſe.

COROLLAIRE.

Pour déterminer la hauteur des mouffles, on doit conſéquemment avoir égard à leur longueur & à leur largeur, au nombre & à la grandeur des vaiſſeaux dont on les veut charger : quoique nulle conſidération ne doive l'emporter ſur la commodité de l'Artiſte, qui doit voir toute la cavité intérieure des vaiſſeaux placés tant dans la partie poſtérieure de la mouffle que dans

l'antérieure. Une hauteur de quatre pouces suffit pour l'ordinaire, sur six ou huit pouces de long & sur quatre ou six de large. Les trous arqués, que l'on fait auprès de la tablette dans la place d'autres plus petits qui sont quelquefois en usage, ne doivent pas être d'une grandeur assez considérable pour permettre la chute des cendres & des charbons dans les vaisseaux placés sous la mouffle ; car ceux-ci retardent la vitrification du plomb & la destruction des autres métaux & demi-métaux ; & ressuscitent ce qui étoit déja détruit ; pendant que les cendres augmentent le volume des scories, leur donnent de la viscosité & retardent les essais.

§. CCXXV.

On a recours à un moule de bois (Planche I. fig. 13.) pour la construction des mouffles.

§. CCXXVI.

La matiere que l'on emploie à cet effet, est la même que celle dont

on se sert pour les écuelles à vitrifier (§. CCXVII.) ; avec cette exception, qu'on l'humecte un peu plus, pour lui donner plus de mollesse.

§. CCXXVII.

Pour faire les mouffles, prenez telle quantité qu'il vous plaira ; 1°. de la matiere argilleuse, préparée ainsi que nous l'avons indiqué (§. CCXXVI.); humectez-la au point de la rendre bien maniable, & la réduisez en une masse que vous pétrirez avec les mains : placez-la sur une pierre platte bien unie, ou tel autre plan que ce soit, pourvu qu'il ne soit pas susceptible d'une altération bien considérable de la part de l'eau. Etendez-la, & en faites une lame dont la longueur excede un peu celle de la mouffle que vous voulez faire, la largeur surpasse tant soit peu la partie arquée réduite en ligne droite, & l'épaisseur puisse fournir deux ou plusieurs lames, chacune de l'épaisseur d'un quart

où d'un tiers de pouce. On se sert à cet effet d'un cylindre de bois qu'on roule sur la masse d'argille, après l'avoir auparavant frotté de cendres ou de craie, de peur qu'il ne s'y attache. 2°. Retranchez avec un fil de laiton, fin & bien tendu, une couche d'épaisseur égale de votre masse d'argille (n°. 1.) : vous l'enleverez avec précaution de peur de la fendre, & la placerez sur la partie convexe du moule (Planche I. fig. 13.), que vous aurez eu soin de frotter avant d'huile ou de lard, ou, ce qui vaut encore mieux, de mine de plomb. 3°. Appliquez une lame de même épaisseur que la précédente, & taillée en demi-cercle, à la partie postérieure du moule : soudez-en le bord avec celui de la lame supérieure (n°. 2.); observant de vous servir d'eau pour cette opération, sans quoi vous ne pourriez venir à bout de les unir assez intimement ensemble. 4°. Vous pourrez par la même manoeuvre (n°. 3.), si vous le jugez à propos,

joindre la tablette au bord inférieur des deux premieres lames. Mais si vous voulez qu'elle soit mobile, vous aurez soin de la faire saillir d'un demi-pouce, au-delà du bord inférieur de la voute & du demi-cercle postérieur (n°. 2. & 3.), afin qu'elle puisse leur fournir une base fixe & stable. 5°. Quand la mouffle est achevée, mouillez vos doigts & les passez par-dessus de tous les côtés, afin de boucher les petites fentes qui peuvent y être, & d'appliquer exactement l'argille au moule. Vous vous servirez pareillement du fil de laiton pour retrancher tout excédent des lames d'argille soit antérieurement, soit postérieurement, soit à la base de la mouffle. 6°. Vous la ferez sécher à l'air sur le moule pendant quelques heures, jusqu'à ce qu'elle ait acquis un peu de fermeté, après quoi vous y ferez les trous dont nous avons parlé, en vous y prenant de la façon qui a été expliquée (§. CCXXIV. Corol.), & que vous le présente

présente la fig. I. de la Planche 2. & vous en retirerez le moule ; car si vous le laissiez dans la mouffle jusqu'à ce qu'elle fût tout-à-fait seche, elle ne manqueroit pas de se fendre. La mouffle aiant été exposée de nouveau à l'air pendant quelques jours & s'y étant séchée entierement, on la met cuire enfin dans un four à potier, ou dans le fourneau même d'essai dont nous donnerons la description ci-après ; de façon toutefois que si l'on se sert de cette derniere voie pour sa cuisson, on commencera à allumer les charbons par le haut, afin qu'ils ne communiquent le feu à ceux qui sont par-dessous qu'avec lenteur ; car, sans cette précaution, elle ne manque jamais de se fendre, par rapport à l'action trop rapide du feu. Il est évident que la méthode la plus sûre pour faire cuire les mouffles, est celle que nous avons proposée la premiere, laquelle consiste à les mettre dans le four à potier.

§. CCXXVIII.

Si au moule convexe (Planche I. fig. 13.) on applique l'autre moule concave (Planche I. fig. 14.), de la façon que nous l'avons exposé en donnant l'explication de cette derniere figure, afin de façonner par une violente expression l'argille qui se trouve entre leurs parties, on a des moufles beaucoup plus solides, qui coûtent moins de travaux, sont sujettes à moins de crevasses & soutiennent plus constamment l'action du feu que les précédentes. On s'y prend de la façon suivante pour y réussir. Commencez par frotter de lard, ou de mine de plomb, le dedans du moule concave : mettez-y de l'argille préparée un peu plus seche que pour les moufles précédentes, & la distribuez également avec les mains dans la cavité demi-cylindrique & contre la planche postérieure (Planche I. fig. 14. *l. m.*) : adaptez-y le

moule convexe auſſi frotté de lard ou de mine de plomb ; de façon que ſes bords ſoient également éloignés de ceux du moule concave : appliquez-y enſuite la planche ſupérieure (Planche I. fig. 14. *n. o.*) avec les vis deſtinées à cet effet (*g.*) : ſerrez - les juſqu'à ce qu'elle touche exactement le moule concave : ſerrez après cela, autant que vous le pourrez, le moule convexe à l'aide des vis poſtérieures (Planche I. fig. 14. *i. k.*) : deſſerrez toutes les vis : enlevez les planches ſupérieures, antérieures & poſtérieures : retranchez avec un couteau l'argille qui excede la mouffle ; puis vous la retirerez avec le moule convexe à l'aide d'une vis (Planche I. fig. 14. *p.*) qui vous ſervira de manche. Vous aurez une mouffle toute faite dont vous pourrez ſur le champ ouvrir les côtés près de la baſe. Vous en retirerez auſſi le moule convexe peu à peu, & allant d'abord par petites ſecouſſes pour l'en dégager. La deſſication & la

cuisson sont les mêmes que celles que nous avons indiquées.

§. CCXXIX.

Comme il n'est pas toujours possible d'augmenter ou de diminuer le feu sous la mouffle avec assez de vîtesse & de commodité ; on prépare à cet effet de petites pieces d'argille, que l'on appelle *instrumens* (*a*) : ou l'on prend des fragmens de creuset de Hesse, ou ce qui vaut encore mieux, de ceux d'Ipsen, qui sont noirs, plus grands, & plus épais. On taille les premiers en les usant sur la pierre à aiguiser, parce qu'ils sont durs ; les derniers qui sont plus mous se laissent aisément façonner avec le couteau ou le racloir. On leur donne une figure

(*a*) C'est M. Hellot qui les appelle *instrumens*, dans la Traduction qu'il a donnée de Schlutter. Voiez *Tome I. Chap.* 3, *page* 86. Il paroîtroit plus naturel de nommer ces pieces *Regîtres* ; d'autant plus qu'elles en font la fonction.

quadrangulaire & une grandeur capable de fermer les ſoupiraux de la mouffle. Leurs bords doivent être bien unis & coupés à angles droits, afin qu'ils aient la faculté de ſe tenir droits (Planche I. fig. 17.).

SCHOLIE.

Un Potier de terre peut faire ces mouffles comme tout autre ouvrage de terre, s'il eſt adroit, & qu'il ait coutume d'en faire ; ſinon, il eſt plus à propos que l'Artiſte les faſſe lui-même, pour prévenir des incommodités auxquelles il ne peut manquer d'être expoſé pendant ſes opérations.

§. CCXXX.

Pour placer les grandes coupelles (§. CCXII. & ſuiv.), on ſe ſert de grandes mouffles ſphéroïdes (Planche II. fig. 3.) de fer de fonte, ou d'argille ; & l'on fait ces dernieres ſur un moule dont la figure reſſemble à celle de la Planche II. fig. 4. On en vient

facilement à bout, en plaçant ſur le ſommet du moule une maſſe d'argille qu'on étend tout autour avec les mains qu'on a ſoin de s'humecter de tems en tems; & on y perce quelques ſoupiraux. On doit faire dans la partie antérieure une ouverture aſſez grande pour que l'Artiſte puiſſe étendre ſa vue au dedans, y introduire & en retirer ce qui ſera néceſſaire, & remuer ce qui l'exigera : elle doit être arquée, s'étendre par ſa partie ſupérieure juſqu'aux environs des deux tiers de la hauteur de la mouffle; & occuper par ſa largeur le tiers de celles de la mouffle (voiez la Planche II. fig. 3.).

On appliquera à l'ouverture antérieure de la mouffle un ſegment demi-cylindrique applatti d'argille praparée & taillée ſur un moule deſtiné à cet uſage, & de grandeur convenable (Planche II. fig. 3. *b.*) : ſa longueur ſera de quatre ou ſix pouces. On ſoude ce ſegment à l'embouchure de la mouffle pendant qu'il eſt encore humide &

maniable ; ou bien on le cuit séparément & on s'en sert au tems de l'opération. Les Potiers de terre réussissent assez aisément à ces grandes mouffles, même sans moule.

§. CCXXXI.

Les *creusets*, *patinæ & crucibuli*, (en Allemand *schmelz-Tiegel*), reçoivent différentes figures : on peut voir ceux de la Planche II. fig. 5. 6. Quand ces vaisseaux sont petits, on leur donne une base assez large, soit pour empêcher qu'ils ne soient renversés par les charbons qui les environnent ; soit de crainte qu'ils ne tombent, en cas que le pavé sur lequel on les met après les avoir retiré du feu, ne soit pas parfaitement horizontal. Cette base se fait en même tems que les creusets, ou bien on y supplée par un piédestal (*pedistallum*) fait séparément.

§. CCXXXII.

On construit ces vaisseaux (§.

CCXXXI.) dans des moules de bois, ou de laiton qui sont meilleurs, divisés parallelement à leur axe, afin d'avoir la facilité de les en retirer & de les y remettre si on le juge à propos. On a conséquemment un large cercle de fer qui embrasse les deux parties du moule, & les tient étroitement unies ensemble; ainsi qu'on peut le voir par les fig. 7. & 9. de la Planche II. qui en donneront une idée plus claire qu'une description: mais comme ce moule creux ne sert à donner que la forme extérieure au creuset, on figure l'intérieure à l'aide de la partie supérieure du même moule (Planche II. fig. 8.). On réunit assez promtement & avec assez d'exactitude les deux parties du moule, & on les empêche en même tems de vaciller respectivement l'une à l'autre, en enfonçant, dans l'une des surfaces de la jonction, des dents coniques (*a.*), & faisant dans l'autre des alvéoles propres à les recevoir (*b.*), & à tenir les

deux

deux parties du moule inférieur dans la position rélative qu'elles doivent avoir. On répete la même manoeuvre de l'autre côté du moule, c'est-à-dire dans la partie diamétralement opposée à celle dont nous venons de parler (*b.*).

§. CCXXXIII.

Pour faire les petits piédestaux (§. CCXXXI.), on peut se servir de la partie inférieure du grand moule, que l'on emploie pour les coupelles moiennes ou les écuelles à vitrifier. On la place pour cet effet sur un moine renversé de cuivre tourné (Planche I. figure 15.) : de façon que la partie (*a. b.*) de ce moine soutient la base de la none ; que la partie (*c. d.*) est reçue dans cette base, & que (*e. f. g. h.*) forme la cavité du piédestal destiné à recevoir le creuset. On remplit ce moule, ainsi arrangé, d'une matiere réfractaire au plus grand feu : on le comprime à l'aide de la partie supérieure qui sert à

faire les coupelles ou les écuelles : on retire cette partie ſupérieure, & l'on dégage le moine de cuivre ; après quoi l'on détache le piédeſtal comme les écuelles (§. CCXIX.), en frappant le moule. La cavité (*a.*) de la figure 16. Planche II. qui le repréſente, eſt deſtinée à recevoir les creuſets.

§. CCXXXIV.

On peut conſtruire ces ſortes de vaiſſeaux (§. CCXXXII.) avec la matiere dont on ſe ſert pour les écuelles & les mouffles (§. CCXV. à CCXVII.). On obſervera cependant qu'on ſe ſert avec avantage des mêmes vaiſſeaux réduits en poudre pour mêler avec l'argille, pourvu toutefois qu'ils aient été expoſés au grand feu, & qu'ils ſoient exemts de toute matiere étrangere. On doit examiner d'ailleurs ſi l'argille que l'on deſtine à cet uſage peut ſoutenir un violent feu de fuſion ; car la violence du feu que doivent ſupporter les creuſets, l'emporte infiniment ſur celle

à laquelle les écuelles font expo-fées.

§. CCXXXV.

Si vous voulez conftruire des creufets (§. CCXXXI.), avec l'appareil mentionné (§. CCXXXII. & CCXXXIV.), adaptez le cercle de fer (Planche II. fig. 7. & 9.), à la partie inférieure du moule, & le placez fur quelque appui ferme & ftable : empliffez-en la cavité d'une quantité fuffifante de la matiere dont nous avons parlé (§. CCXXXIV.), obfervant de l'emploier fort feche. A l'égard de cette quantité, il n'eft gueres qu'une premiere expérience qui la puiffe déterminer ; comprimez cette matiere avec les doigts ou avec un petit bâton & y faites un creux ; enforte qu'elle s'éleve tant foit peu au-deffus des bords du moule inférieur : appliquez-y enfuite la partie fupérieure de ce moule (figure 8.) frottée de lard, & lui donnez affez fortement quelques coups d'un maillet de bois ; retirez - la avec

précaution. Vous pourrez en même tems détacher le creuſet du moule inférieur, en ſéparant ſes deux parties, après avoir lâché le cercle de fer ; pourvu que la matiere argilleuſe, que vous aurez emploiée, ait été aſſez ferme & le moule aſſez poli ; car ſi ces deux conditions manquoient, il faudroit mettre la partie inférieure du moule ſeulement, dans un lieu chaud & ſec ; auquel cas vous pourrez, quelques minutes après, en retirer le creuſet.

§. CCXXXVI.

Les creuſets étant ſuffiſamment ſecs (§. CCXXXV.), on les fait cuire dans un four à potier, obſervant de les placer dans la partie le plus expoſée à l'ardeur du feu.

§. CCXXXVII.

Si l'Artiſte a beſoin de creuſets plus grands, & qu'il juge à propos de les faire lui-même, la ſeule choſe à changer dans le manuel,

consiste en ce qu'il doit se servir, dans la place du maillet, d'un pressoir pour enfoncer la partie supérieure du moule dans l'inférieure.

§. CCXXXVIII.

Dans la construction des creusets, il y a quelques précautions à prendre : 1°. On doit mettre à une seule fois dans le moule inférieur la quantité de matiere nécessaire au vaisseau que l'on veut faire car la nouvelle matiere qu'on ajoute à celle qui a déja été comprimée, ne s'y unit point : inconvénient qui a également lieu quand on n'a pas eu soin de bien pétrir la masse argilleuse, & qu'il y est resté quelques petites molécules solides, ou plus compactes que le reste ; ce qui occasionne quantité de crevasses & de pores pendant la dessication & la cuisson ; lesquels sont d'autant plus pernicieux qu'ils sont plus petits, parce qu'on ne les découvre ni par la vue, ni en les frappant, & qu'ils ne laissent par pour cela que

de donner passage aux sels & principalement à la litharge. 2°. Si les creusets que l'on fait ne sont pas à large fond, il ne faut pas frotter de lard la none ; car le creuset ne manqueroit presque jamais de suivre le moine quand on le retireroit : ensorte qu'il ne seroit plus possible de l'en détacher que par morceaux, ou qu'avec bien des peines.

§. CCXXXIX.

Il est rare que l'Artiste soit dans l'obligation de faire lui-même les creusets ; car on en trouve presque par-tout à vil prix, de triangulaires, de ronds & de toutes les grandeurs. Il y en a de deux especes : 1°. Ceux de Hesse sont fort durs & très-solides. Lorsqu'ils ont été choisis avec soin, ils peuvent tenir en fusion toute sorte de corps pendant quelque tems, & ils soutiennent très-long-tems un feu de la derniere violence. La Docimastique se sert avantageusement des plus petits & de ceux qui sont d'une

grandeur médiocre : elle en emploie auſſi d'une autre façon. Ils ſont petits, ronds, pourvus d'une patte comme un verre à boire, & d'un couvercle : on les appelle *tutes* ou *creuſets d'eſſai* (en Allemand *duten*). Ils ſont très-propres à favoriſer la réunion de tous les petits régules par la figure de leur cavité, qui eſt celle d'un cône renverſé. Voiez la Planche II. fig. 5. On fait auſſi des écuelles & des mouffles de terre de Heſſe ; mais celles-là ne ſe trouvent que bien rarement. Les grands creuſets qu'on en fait exigent tant de ſoins qu'il n'eſt preſque pas poſſible d'y réuſſir une opération : il faut avoir la précaution de les échauffer très-lentement & de leur donner le même degré de feu de tous les côtés. Quand ils ſont rouges, on eſt obligé de mettre dans le même état les corps qu'on leur préſente, ſoit ceux qui ſont deſtinés à y être fondus, ſoit les tenailles avec leſquelles on les doit enlever ; & pour peu qu'on néglige quelqu'une

de ces circonſtances, ils ne manquent pas de ſe fendre ſur le champ. Or l'on voit évidemment combien il eſt difficile d'avoir tous les ménagemens néceſſaires en pareil cas, ſur-tout dans le tems que les vaiſſeaux ſont entierement enſevelis ſous les charbons. Si l'on ne peut toutefois ſe diſpenſer d'en faire uſage, & que l'on ſoit obligé de les expoſer au feu à pluſieurs repriſes, ou bien de les remplir en grande partie de la matiere qu'on y veut fondre, on pourra remédier aux inconvéniens dont nous avons parlé, par la méthode ſuivante. Mettez un des creuſets en queſtion dans un autre ſemblable, mais qui ne ſoit pas plus grand qu'il ne le faut pour le contenir exactement. Rempliſſez l'eſpace étroit, qui ſe trouve entre le creuſet extérieur & l'intérieur, d'un mélange compoſé d'une partie de verre ſur deux de ſable bien broiés & mêlez enſemble. Frappez légerement vos creuſets, afin de donner lieu à votre compoſition de s'affaiſſer & de remplir

exactement jusqu'aux moindres interstices. Répétez la même manoeuvre chaque fois que vous y remettrez de nouvelle poudre, & continuez ainsi jusqu'à ce qu'il ne puisse plus y entrer davantage. Vous pouvez vous servir à la place d'une pâte fine & ténue faite avec de bon lut, passé au tamis, du sable & du verre réduit en poudre subtile : vous en enduirez la partie intérieure du grand creuset, observant d'en mettre un peu plus au fond qu'ailleurs ; comme aussi l'extérieur du petit creuset que vous insinuerez dans le premier & y enfoncerez assez fortement : après quoi vous exposerez votre creuset double dans un lieu sec & chaud. Il peut servir plusieurs fois, & l'on n'a pas à craindre la perte des substances qui y sont contenues, en cas qu'il vienne à se fendre. Quant au choix des vaisseaux de terre de Hesse, on donne la préférence à ceux qui sont compactes, d'un gris tirant sur le jaune ou le rouge : ceux qui ont des taches noires, &

qui rendent un son aigre, doivent être rejettés.

Les creusets de la seconde espece sont ceux d'Ipsen (en Allemand *ipser Tiegel*). Ces sortes de vaisseaux sont noirs & gras au toucher, parce qu'outre le lut, qui est la matiere principale de leur composition, on y fait entrer la mine de plomb (§. XLIV. n°. 6.): ils sont si mous qu'on peut aisément les façonner avec le couteau, quoique nulle autre espece ne résiste si constamment au feu, & ne puisse soutenir plus d'opérations: ces propriétés les font emploier par les Artistes, qui ont une grande quantité de métal à fondre à la fois; ensorte qu'il y en a de grandeur à contenir plusieurs quintaux de matiere. On observera qu'ils sont incapables de tenir les flux ténus, & principalement les salins; car ces dernieres substances les rongent en entier sans aucune difficulté: d'où il suit, qu'il n'est pas possible d'ajouter la moindre quantité de cendres gravelées, ou de

ſel commun, pour faciliter la fuſion, que la partie ſupérieure du creuſet ne ſe ſépare horizontalement d'avec l'inférieure, quand on veut l'enlever avec les tenailles, préciſément dans l'endroit qui a reçu le contact du fondant. Au reſte les creuſets d'Ipſen, où l'on fond l'or & l'argent, alterent en quelque façon la couleur & la ductilité de ces métaux, quand on s'en ſert pour la premiere fois.

§. CCXL.

Les Potiers de terre peuvent faire d'argille ordinaire, de grandeur & de figure convenable, les grandes écuelles qu'on veut expoſer à un grand feu, & dans leſquelles on veut tenir des corps en fuſion : mais comme elles ſont ſujettes à ſe fêler au feu, on doit avoir la précaution de les doubler, ainſi que nous l'avons dit des grands creuſets de Heſſe (§. CCXXXIX); c'eſt-à-dire d'en mettre deux l'un dans l'autre, & de les unir enſem-

ble à l'aide d'un lut ténace, corrigé par du sable & du verre.

§. CCXLI.

Il est souvent nécessaire de mettre des couvercles sur les vaisseaux pendant la fusion. J'en ai donné la figure Planche II. fig. 10. On les fait de la même matiere que les creusets, parce que ceux qui sont fournis par les Potiers de terre deviennent pultacés au grand feu, & se soudent avec les vaisseaux, principalement par la raison qu'ils sont enduits de litharge ; ensorte qu'il est très-difficile de les séparer des creusets, ou bien qu'ils fondent même tout-à-fait. Il est plus à propos de les faire d'argille, en retranchant avec un couteau, d'une masse (§. CCXVII.) que l'on a étendue sur une table unie, une couche d'un diametre suffisant pour couvrir les vaisseaux dont on a besoin. On fait tout autour de cette plaque, du côté de sa partie inférieure, c'est-à-dire, celle que

l'on destine à être contiguë au creuset, une entaille à angles droits; au moien de quoi il en résulte un disque qui entre dans le creuset, pendant que la partie la plus large du couvercle demeure appuiée sur ses bords; ce qui l'assujettit de façon que l'on ne court aucun risque de le déranger, soit qu'on remue les charbons avec le crochet de fer, soit qu'on en mette de nouveaux : on ajoute enfin un morceau de la même argille que l'on place au milieu de la surface externe, pour avoir la commodité de l'ôter & de le remettre au moien de ce bouton.

§. CCXLII.

Les petites cucurbites destinées au départ, *cucurbitulæ separatoriæ*, (Planche II. figure 11.) doivent être d'un verre très-diaphane, mais qui en même tems résiste assez à l'eau forte pour n'en être pas rongé. Elles ne doivent pas être trop épaisses, principalement vers le

fond, parce que celles qui ſont dans ce cas-là ſont ſujettes à ſe briſer quand on les met ſur le feu. Leur hauteur ſera de huit ou dix pouces, & leur embouchure n'aura pas plus d'un demi-pouce de diametre, pour empêcher que les matieres, qui entrent en une vive effervefcence, ne paſſent par-deſſus; ou de crainte qu'il ne s'en éleve de petites gouttes ſemblables à une pluie fine, qui entraînent avec elles le métal qu'elles tiennent en diſſolution. Cette configuration eſt encore fondée ſur ce que les vapeurs des diſſolvans qui ſont conſidérables de la part de quelques-uns, ne ſe diſſipent pas ſi facilement, parce qu'elles ſont répercutées en grande partie. Le ventre ſera aſſez étendu, pourvu qu'il puiſſe contenir une once ou deux d'eau forte. Il eſt à propos auſſi que leur orifice ſoit entouré d'un goulot renverſé, de crainte que les diſſolutions ne coulent le long des parois du vaiſſeau, lorſqu'on les tranſvaſe. Quand on veut faire le dé-

part d'une plus grande quantité d'or & d'argent, on peut ſe ſervir des cucurbites ordinaires emploiées par les Chymiſtes & les Apothiçaires. On doit avoir auſſi des *entonnoirs de verre, infundibula vitrea.*

§. CCXLIII.

Pour placer les petites cucurbites (§. CCXLII.), on fait uſage d'un *trépied* (Planche II. fig. 12.) conſtruit de façon qu'elles puiſſent y être en ſûreté, quoique de différentes grandeurs. Ses pieds ſeront écartés les uns des autres pour laiſſer la commodité de mettre des charbons par-deſſous & de les en retirer ; comme auſſi afin qu'on puiſſe voir exactement tous les phénomenes de la diſſolution. Quant aux grandes cucurbites dont on ſe ſert pour le départ, on les met dans un bain de ſable ou de cendres, placé ſur un fourneau deſtiné à cet uſage. On ſe ſert encore d'un fort chaudron de cuivre ſoutenu d'un trépied, au fond duquel

on place autant de valets de paille, qu'on y veut mettre de cucurbites. On les y assujettit bien, & l'on verse une quantité d'eau suffisante pour baigner leur ventre ; après quoi l'on allume le feu sous le chaudron. On n'est pas si sujet à casser les cucurbites par cette voie que par la précédente, parce que leur ventre est également échauffé de tous côtés par le bain, & que l'on peut gouverner le feu de façon qu'il ne passe pas le degré convenable ; &, supposé qu'il vienne à s'en rompre quelqu'une, on n'est dans le cas de perdre ni tant d'argent, ni tant d'eau forte, que par une autre méthode, parce que le cuivre du chaudron dissous par l'eau forte, précipite l'argent.

§. CCXLIV.

Le *poêlon à pieds*, *catinus*, représenté (Planche II. fig. 13.) doit être de cuivre ou de verre & avoir un bec & un manche : on s'en sert à édulcorer la chaux d'argent précipité

cipité de l'eau forte par l'intermede du cuivre : celui de cuivre est préférable à celui de verre, en ce que il acheve de précipiter l'argent qui peut être demeuré dans la dissolution après avoir été précipité une premiere fois ; car elle en contient presque toujours quelque peu. Ce poêlon doit avoir six pouces de diametre & au-delà, avec environ quatre pouces de profondeur. Quand on a de grandes quantités d'argent à précipiter par le cuivre, on en fait de très-épais, & de grandeur à contenir cent ou deux cens livres d'eau.

§. CCXLV.

On doit avoir outre celà une *petite bassine d'or*, *catillus*, large d'un pouce & profonde d'un demi (Planche II. fig. 14.), pour recuire la chaux de l'or dont on a départi quelque métal par la voie humide, afin d'en dissiper l'humidité ou la portion du menstrue qui peut encore y être ad-

hérente. Ce petit vaisseau doit être d'or pur, exclusivement à toute autre matiere ; car si on le faisoit de terre, il y resteroit toujours quelque peu d'or, qui s'y attacheroit par le frottement, avec d'autant plus de facilité que le départ le rend fragile & scieux. Si au contraire on emploioit un autre métal à ce sujet, il seroit à craindre qu'il n'entrât en fusion, n'étant pas capable de soutenir le degré de feu nécessaire pour le rendre rouge ; ou qu'il ne fournît à l'or quelques scories ; ou bien enfin qu'il ne fût attaqué par le dissolvant qui pourroit tenir encore à l'or ; ensorte que l'Essaieur ne manqueroit pas d'être induit en erreur par l'augmentation de poids qui en résulteroit.

§. CCXLVI.

On place la petite bassine (§. CCXLV. sur un petit trépied particulier, comme aussi sur un cercle de fer (voiez Planche II.

figures 15. & 16.) destiné à cet usage.

§. CCXLVII.

On se sert pour le lavage d'une *sebile*, *situla lavatoria* (Planche II. fig. 7.), qui est une longue gondole dans laquelle on nettoie, au moien de l'eau qu'on y agite, les mines de tout ce qu'elles contiennent d'inutile. La surface concave de ce vaisseau doit être très-polie. Il peut être fait indifféremment de bois ou de terre. On peut lui substituer tout autre vaisseau de médiocre capacité, pourvu toutefois que sa concavité se termine presqu'insensiblement vers l'un de ses bords.

§. CCXLVIII.

La granulation du plomb, & de l'étain que nous avons mentionnée ci-devant (§. LXI.), exige une *boëte* de bois consacrée à cet usage, *pyxis lignea granulatoria*, garnie de son couvercle, & de telle grandeur qu'on y puisse agiter for-

tement au moins quatre fois plus de métal qu'on n'en veut grenailler d'un seul coup (Planche II. fig. 18.). On doit la faire d'un bois très-sec.

§. CCXLIX.

Tout vaisseau évasé & médiocrement creux peut servir à grenailler les métaux par la voie humide. Il n'en est cependant aucun qui remplisse plus commodément ces vues qu'un grand chaudron de cuivre plein d'eau froide, à laquelle on donne un mouvement de gyration, à l'aide d'un balai. On choisit à cet effet un grand creuset, si l'on a une quantité considérable de métal à grenailler. On l'y fait fondre, & on y puise le métal fondu avec un autre petit creuset qu'on a eu soin de faire rougir auparavant, on le verse ensuite d'un seul jet sur le balai qu'un second Artiste tourne horizontalement dans l'eau, l'y tenant à demi-plongé, seulement, afin de donner lieu au

métal de se diviser en passant à travers. On observera que le balai ne doit pas être bien serré, de crainte que le métal ne vienne à s'y refroidir trop promtement à cause des obstacles qu'il y rencontreroit, & à s'y arrêter par masses avant de parvenir à l'eau. On le trouvera très-divisé au fond du vaisseau, à la fin de l'opération.

§. CCL.

La machine représentée (Planche II. fig. 19.) particulierement destinée à cet usage, est d'une bien plus grande commodité. On adapte, ainsi qu'à une pierre à aiguiser, un axe avec sa manivelle à un cylindre de bois aiant six pouces de long sur quatre de diametre. On couvre ce cylindre parallelement à son axe d'une couche épaisse de trois doigts de brins de balai, qu'on attache fortement à ses deux extrémités avec une ficelle. On le place ensuite sur un vaisse au large, semblable à celui dont nous

venons de parler (§. CCXLIX.); au bord duquel on a eu soin de pratiquer deux échancrures demi-circulaires pour recevoir son axe & l'empêcher de vaciller pendant qu'on le tourne. On remplit d'eau ce vaisseau jusqu'à baigner un tiers du cylindre. On le tourne au moien de sa manivelle, pendant qu'un autre Artiste verse dessus, doucement & sans discontinuer, le métal fondu qu'il prend dans un grand creuset avec les précautions que nous avons exposées au §. précédent. On a par cette méthode une grenaille bien plus fine que par la précédente.

SCHOLIE.

On réussit également & avec sureté par ces deux voies (§. CCXLIX. & CCL.), à granuler l'or & l'argent, & les alliages métalliques : mais il n'en est pas de même du cuivre ; sa granulation est toujours accompagnée d'un danger qu'on n'évite qu'en le

versant peu à peu & très-lentement. Le meilleur moien de remplir ces vues est de le faire tomber tout divisé sur le balai (§. CCXLIX.) ou sur le cylindre §. CCL.); ce que l'on exécute à l'aide d'un creuset rougi au feu, dont le fond est percé comme un crible; on le tient suspendu sur le balai ou le cylindre, pendant qu'on y verse le cuivre fondu.

§. CCLI.

Les *creusets de cémentation*, *ollæ cœmentatoriæ*, sont des vaisseaux cylindriques, garnis de leur couvercle, & faits d'argille ordinaire tournée par les Potiers de terre. Leur grandeur doit répondre à la quantité de la matiere que l'on veut y introduire (§. CLXXIX.). Il est pourtant certaines bornes qu'on ne peut passer; car si on leur donnoit plus de huit ou dix pouces de large, le feu ne pénétreroit la matiere qui y seroit contenue, & principalement celle du milieu,

qu'inégalement & avec difficulté. Ceux que l'on destine à soutenir un violent feu de fusion, doivent être faits d'une argille préparée éminemment réfractaire, telle qu'est celle dont on construit les creusets de fusion. Ceux de Hesse peuvent servir au besoin, quand ceux de cémentation manquent, comme aussi ceux d'Ipsen; supposé toutefois qu'ils soient capables de tenir les matieres que l'on a à y introduire. On leur adapte pour-lors un couvercle.

§. CCLII.

On doit remarquer que les vaisseaux (§. CCLI.), & leurs couvercles faits d'argille pure, diminuent par la dessication & la cuisson au point de perdre un dixiême de leur diametre. Ce phénomene est cependant d'autant moins sensible qu'on lui a mêlé une portion plus considérable de sable, de pierres ou des vaisseaux cuits pulvérisés; ensorte que quand l'on veut avoir un vaisseau ou un cou-

vercle

vercle d'argille d'une grandeur déterminée, on doit lui donner des dimenſions qui excedent cette grandeur d'une quantité égale à celle que l'expérience apprend qu'ils perdent par la deſſication.

§. CCLIII.

Le *cône*, *conus fuſorius*, repréſenté Planche II. fig. 20. ſert à précipiter les métaux par la fonte; l'uſage de ce vaiſſeau eſt fondé ſur ce que deux corps fondus enſemble, ſans faire d'union, ſe ſéparent, & forment des couches dont la poſition eſt déterminée par leur peſanteur ſpécifique. Cette précipitation ſe feroit également dans le vaiſſeau qui a ſervi à la fuſion; mais on ne s'en ſert point à cet effet, par la raiſon qu'il faudroit le briſer pour en retirer en entier le métal précipité. On le verſe donc dans des cônes deſtinés à cet uſage, d'où on le retire aiſément, quand ſa précipitation eſt achevée, & qu'il eſt refroidi. On lui a donné, préférablement à toute autre, la

figure dont il porte le nom, parce que, comme l'on n'a souvent à précipiter à la fois qu'une petite quantité de métal, elle est la plus propre à le ramasser en un seul petit régule. Cette réunion se fait au sommet du cône, puisqu'il est renversé & disposé comme un entonnoir. Quant à la grandeur qu'il doit avoir, elle est suffisante, pourvu que le diametre de sa base ou son ouverture, soit de quatre pouces ou de six, & sa profondeur de six ou de neuf.

§. CCLIV.

On fait les cônes de cuivre ou de laiton, à cause du poli que ces matieres sont capables de recevoir, il est cependant une chose à remarquer, c'est que, quand on se sert d'un cône de laiton, on doit se garder de le trop échauffer, ou tout au moins de le frapper trop rudement quand il est bien chaud, parce que cet état le rend d'une fragilité extraordinaire. L'étain ni le plomb ne doivent ja-

mais être alliés au cuivre ni au laiton dont on veut faire un cône, à cause de la facilité avec laquelle ces deux métaux se communiquent aux corps fondus.

§. CCLV.

Si l'on avoit une grande quantité de métal à précipiter à la fois par la fonte, on pourroit se servir, à la place d'un cône ordinaire (§. CCLIII.), d'un grand mortier de fer ou de laiton, ou bien enfin de tout autre vaisseau de fer évasé.

§. CCLVI.

Quand on a fondu des métaux ou des demi-métaux, soit pour les garder dans la suite, ou pour en essaier quelque partie, il convient d'en faire des lingots auxquels on donnera beaucoup de longueur sur très-peu de grosseur, afin d'avoir la facilité de les diviser & d'en retrancher de petits morceaux. On donne le nom de *lingottiere*, *infundibulum*, *lingo*, au moule qui sert

à cet uſage (Planche II. fig. 21.). C'eſt un parallélépipede de fer, comme étant la matiere la plus propre à cette ſorte d'ouvrage, auquel on a joint un aſſez long manche, & ſur une des larges ſurfaces duquel on a creuſé une ou pluſieurs rainures bien polies, priſmatiques ou demi-cylindriques, de différente capacité. Les lingottieres que l'on emploie en Docimaſtique doivent être petites & avoir des rainures à proportion, comme, par exemple, de la largeur d'un demi-pouce ou d'un pouce, ſur autant de profondeur, & ſix ou dix pouces de longueur. Quand l'on traite une plus grande quantité de métal à la fois, on en emploie qui ont des rainures longues d'un ou deux pieds, larges & profondes de pluſieurs pouces,

§. CCLVII.

Si l'on veut mettre ſur le champ, ſur la coupelle, toute la petite maſſe métallique qu'on a précipitée par la fonte, on ſe ſert d'une autre

lingottiere également de fer, dont la cavité qui a un diametre d'un demi-pouce est le segment d'une sphere creuse. On l'emploie principalement pour les mines extraites & scorifiées par le plomb. L'avantage que cette seconde espece a sur la précédente, consiste en ce que la petite masse métallique qu'on y a versée, n'a point d'angles qui puissent, quand on la met sur la coupelle, emporter quelque piece de sa cavité, dont le poli s'altere si aisément.

§. CCLVIII.

Il faut avoir l'attention de chauffer les lingottieres & les cônes (§. CCLIII. à CCLVII.), avant que d'y verser le métal; parce qu'il pourroit arriver qu'ils fussent humides, ou qu'ils eussent contracté quelque moiteur pour avoir été transportés pendant un tems froid d'un lieu de même température que l'air, dans un endroit chaud : ce qui seroit cause que, quand on y verseroit le métal

fondu, il s'élanceroit dans l'air & pourroit bleſſer l'Artiſte, ou qu'il ſeroit au moins plein de ſoufflures.

§. CCLIX.

On doit auſſi avoir ſoin, avant que de s'en ſervir, de les graiſſer de ſuif, ou ce qui vaut encore mieux, de les expoſer à la fumée d'une lampe, d'un morceau de pin allumé ou de tout autre bois réſineux; juſqu'à ce que leur cavité ſoit parfaitement noire. Cette précaution eſt néceſſaire pour qu'on en puiſſe tirer le régule avec facilité, & pour empêcher qu'il ne ſe ſoude & n'adhere au cône. Il ſuffit même à peine d'une couche de ſuif pour garentir le cône ou le mortier de cette adhérence, principalement quand on y verſe un métal abondant en ſoufre, ou que l'on veut précipiter par ce minéral, & qu'il y a une quantité conſidérable de ce mêlange métallique; parce que la chaleur s'y conſerve à proportion. On ſe ſert en pareil cas d'un

lut détrempé, & réduit à la consistance d'une bouillie claire ; on en applique une couche légere sur la surface intérieure du cône ou du mortier, & on la fait sécher. Cet enduit est le plus sûr moien d'empêcher l'action du soufre sur le métal. On est obligé aussi de prendre la même précaution à l'égard du cuivre même sans soufre, parce que ce métal est sujet au même inconvénient.

§. CCLX.

On doit avoir encore dans un laboratoire d'essai deux *mortiers*, *mortaria*, l'un de fer & bien profond pour la trituration ; l'autre plus évasé, de fer ou de bois, avec un pilon de même matiere dont le bulbe soit fort gros, mais dont l'extrémité qui doit être appliquée à la cavité du mortier soit le segment d'une sphere plus petite que celle sur laquelle on auroit formé cette cavité. Ce dernier mortier, quand il est de fer, sert

aux amalgames. L'on emploie ce métal préférablement à tous les autres pour ces ſortes d'opérations, parce que ce qui peut lui être enlevé par la trituration ne s'unit jamais à l'amalgame : on y peut chauffer outre cela médiocrement le mercure pour accélérer promtement l'opération ; d'où il réſulte un nouvel avantage qu'on n'a pas avec un mortier de bois, celui-ci n'étant pas ſuſceptible de prendre un ſemblable degré de chaleur.

Les Orphevres pour retirer l'or & l'argent des petites pierres, des morceaux de creuſets & des autres uſtenſiles qui peuvent en contenir, ſe ſervent de grands vaiſſeaux de fer, dans leſquels une maſſe de même métal, que l'on tourne comme une meule de moulin, fait l'office de pilon ; ce qui a fait donner à cette machine le nom de *Kretz-Mühle* par les Allemands, & de *Moulin à lavures* par les François. Ils pilent d'abord groſſierement dans un mortier de fer leurs

fragmens de vaisseaux & les passent; puis ils les mettent dans le moulin pour les réduire en une poudre plus subtile, & en faire en même tems l'amalgame.

§. CCLXI.

Les Docimasistes se servent d'une *plaque* de fer fondu très-polie d'un côté, quand ils n'ont à réduire en poudre qu'une très-petite quantité de la mine dont ils veulent faire l'essai : c'est ce qu'on nomme le *porphyre des Essaieurs*. Cette plaque est accompagnée d'un large marteau de fer avec lequel on triture les matieres. On concasse d'abord dans un mortier de fer, celles qui sont très-dures, & trop grosses pour être ménagées sur la plaque. Les Allemands l'appellent *Reib-Hammer*, *Reib-Eisen*. On remplit aussi les mêmes vues avec les mortiers de fer qui ont très-peu de profondeur (en Allemand *Reib-schalen*, *Pfannen*).

§. CCLXII.

Il y a certaines opérations qui exigent différens *vaisseaux distillatoires*, *vasa destillatoria*, tels que des *cucurbites* & des *rétortes* de terre & de verre, *cucurbitæ ac retortæ, terreæ & vitreæ* : quoique ces opérations ne regardent pas directement l'Art des Essais, il n'en est pas moins nécessaire à un Essaieur de les faire par lui-même. Je n'entrerai pas dans un grand détail sur ces sortes de vaisseaux parce qu'ils sont assez connus, & qu'ils se trouvent dans tous les Livres de Chymie. Je remarquerai seulement que les vaisseaux de verre les plus propres à supporter le grand feu, sont ceux qui sont les plus minces ; les plus épais étant très-sujets à la fracture, si-tôt qu'ils y sont exposés. Il n'en est pas de même des récipiens, ils doivent être plus épais. Les vaisseaux à ponti & à fond plat ne sont pas propres à soutenir le feu. Ceux qui sont exemts de grains de sable, sont

plus durables que les autres, toutes choses égales. Les plus grands sont beaucoup plus sujets à la fêlure que les petits & ceux qui sont de moienne grandeur.

§. CCLXIII.

Comme il arrive fort souvent que les vaisseaux (§. CCLXII.) qui sont exposés à un feu violent se brisent, en conséquence du froid qu'ils éprouvent de la part du nouvel aliment que l'on a fourni au feu ; on obvie à cet inconvénient en les *luttant*, *loricatione* ; ce qui se fait de la façon suivante. Prenez de la composition servant aux mouffles & aux creusets (§. CCXVIII.) : faites-en une pâte ténue, en la détrempant avec une partie de sang nouvellement tiré, non coagulé, étendue de deux ou trois d'eau. Paitrissez-la en y ajoutant de la bourre ou d'autres poils d'animaux qui ne soient ni trop roides ni trop longs. Vous pouvez aussi y mêler avec avantage un peu de verre pilé & passé. La terre

à four préparée, ainſi que l'argille lui peut être ſubſtituée, & produit de meilleurs effets pour ces ſortes d'enduits. On applique une premiere couche de ce mélange à l'aide d'un pinceau. On la ſeche & on y en remet une ſeconde qu'on ſeche de même. On en met enfin une troiſiême & une quatriême, juſqu'à ce que le lut ait trois ou quatre lignes d'épaiſſeur.

SCHOLIE.

On empêche le ſang de ſe coaguler en l'agitant, à meſure qu'il ſort de l'animal, avec la main ou un petit bâton, juſqu'à ce qu'il ſoit froid. Il ſe conſerve ainſi pluſieurs jours ſans ſe grumeler.

§. CCLXIV.

Comme il eſt important d'avoir un lut, *lutum*, qui, en même tems qu'il fermera exactement les jointures des vaiſſeaux, puiſſe réſiſter à l'action des acides corroſifs, on le pré-

parera de la façon ſuivante. Prenez de la compoſition du Paragraphe précédent : ajoutez-y du bol, de la brique pilée, & un peu de farine de ſemence de lin ; détrempez le tout avec un blanc d'œuf étendu d'eau, vous aurez un lut propre à remplir les vues dont nous venons de parler. Nous ne déterminons point la doſe des matieres qui y entrent, parce que c'eſt à l'expérience ſeule à en établir les proportions. On aura l'attention de n'y faire entrer aucun corps ſoluble dans les acides, tel que la craie, la chaux, &c. à moins qu'en humectant toutes ces ſubſtances avec du blanc d'œuf, du lait ou du fromage mou, on n'ait intention d'en faire une ſeconde eſpece de lut, qu'on appliquera ſur un linge comme un emplâtre, & dont on ſe ſervira comme d'un bandage pour contenir le premier, en cas qu'il ſe ſoit gercé par la deſſication, ou qu'il ſoit trop poreux par lui-même.

SECTION SECONDE ;

Des fourneaux.

§. CCLXV.

COmme la Docimaſtique conſiſte principalement dans un eſſai, ou un examen des foſſiles en petit par le feu ; il faut des inſtrumens à l'aide deſquels on puiſſe le contenir, l'appliquer aux différentes ſubſtances, l'augmenter, le diminuer, ou le fixer à volonté. On ſent bien que je veux parler des *fourneaux*, *furni :* eſpeces d'uſtenſiles qu'on peut mettre, avec aſſez de raiſon, au nombre des vaiſſeaux.

§. CCLXVI.

Le principal fourneau d'un laboratoire de Docimaſtique (Planche III. fig. 1.), auquel on donne particuliérement le nom de *four-*

neau d'essai, ou de *coupelle*, *furnus Docimasticus*, se construit de la maniere suivante : 1°. Faites avec de la tole un prisme creux, quadrangulaire, large d'onze pouces & haut de dix (*a a. b b.*) : ajoutez à sa partie supérieure une pyramide tronquée, de même matiere, également creuse & quadrangulaire (*b b. c c.*), haute de sept pouces, & terminée par une ouverture (*d.*) de même diametre. Vous ferez le sol ou bas du fourneau aussi d'un morceau de tole quarré & de grandeur capable d'en fermer la partie inférieure (*a a.*). 2°. Tout près de ce sol, pratiquez une ouverture (*e.*) haute de trois pouces & large de cinq, pour le soupirail ou porte du cendrier. 3°. Au-dessus de cette porte, à six pouces du bas du fourneau, faites-en une autre (*f.*) arquée par sa partie supérieure, ressemblant à un demi-cercle, large de quatre pouces à sa base & haute de trois dans sa partie la plus élevée. 4°. Préparez trois bandes de tole dont chacune sera longue

d'onze pouces. La premiere sera de la largeur d'un (*g g.*) demi-pouce ; vous l'attacherez par son bord inférieur, au moien de quelques cloux, à la base du fourneau, aiant eu soin auparavant de la plier de façon qu'elle forme entre elle & le fourneau une rainure capable de laisser un libre exercice aux portes en coulisses (*k k.*), qu'elle doit recevoir ; lesquelles sont destinées à fermer le soupirail & doivent être faites d'une tole épaisse. Vous placerez la seconde (*h h.*), dont la largeur doit être de trois pouces, parallelement à la premiere, dans l'espace qui est entre la porte du cendrier & la bouche du foier (n°. 2. & 3.). Ses bords, inférieur & supérieur, doivent laisser également une rainure entre eux & le fourneau. La premiere, c'est-à-dire l'inférieure, devant recevoir la partie supérieure des portes ou coulisses du soupirail (n°. 2.) ; & la seconde ou supérieure, la partie inférieure des portes en coulisses fermant la por-
te

te de la mouffle (n°. 3.). Appliquez la troisiême bande (*i i.*), de même largeur que la premiere, immédiatement au-dessus de la porte de la mouffle (n°. 3.), de façon que sa rainure soit tournée vers la partie inférieure du fourneau. 5°. Vous ferez ensuite les fermetures en coulisses dont nous venons de parler. Il y en aura deux pour fermer chaque porte (n°. 2. & 3.). Elles seront de tole, ainsi que le reste, de telle épaisseur & construites de façons (*k k. l l.*) qu'elles puissent glisser librement dans les rainures. Vous pratiquerez une ouverture à la partie supérieure de chacune des fermetures (*l l.*) de la porte de la mouffle (n°. 3.). L'une sera longue d'un pouce & demi, & large d'un cinquiême (*m.*); & une autre demi-circulaire, longue de deux pouces (*n.*), sur un de hauteur. Chaque coulisse sera munie d'une poignée, afin qu'on puisse la mouvoir avec facilité. 6°. Vers la partie inférieure de la porte de la mouffle

(*f.*), vous attacherez sur la bande (*h h.* n°. 4.) un crampon (*α.*) propre à recevoir un canal de tole forte (*β.*), & à l'appliquer vis-à-vis la même porte. Ce canal sera long de six pouces, large de quatre, & aura ses côtés hauts de trois. Il sera garni d'une dent (*γ.*) que l'on engrennera dans le crampon (*α.*), quand il sera nécessaire de le placer devant la porte. 7°. Vous ferez au fourneau cinq autres trous ronds, d'un pouce de diametre : deux à la partie antérieure du fourneau (*o o.*); deux autres à la postérieure, à la distance de cinq pouces de sa base & de trois pouces & demi de chacun de ses côtés; & le dernier (*p.*) un pouce au-dessus du bord supérieur de la porte du foier (*f*). 8°. Le fourneau devant être garni de lut en-dedans, pour l'y faire tenir; vous placerez à trois pouces les uns des autres de petits crochets de fer d'un demi-pouce de long. 9°. Vous adapterez à l'ouverture supérieure (*d.*) du fourneau, un dôme creux,

quadrangulaire (*q.*), de la hauteur de trois pouces, large de ſept par ſa baſe, ainſi que la partie ſupérieure de la pyramide (*d.* n°. 1.) qui doit le recevoir; & ſe terminant en un tuiau ou cheminée (*r*) de trois pouces de diametre, ſur deux de haut, un tant ſoit peu plus gros vers ſon origine qu'à ſon extrémité. Ce commencement de tuiau eſt fait pour être reçu dans un autre, également de tole, plus petit à ſa partie ſupérieure qu'à ſa baſe, de deux pieds de haut (*t.*), & deſtiné à rendre le feu de la derniere violence, étant adapté au précédent, qu'il doit embraſſer très-exactement de la longueur d'un pouce & demi ou deux, ou à le diminuer par ſon abſence. Le dôme (*q.*) doit être garni de deux anſes (*s s.*), afin de pouvoir l'ôter ou le remettre à volonté avec les tenailles. Vous aurez la précaution auſſi, pour rendre ce dôme ſtable ſur l'ouverture du fourneau, d'attacher à ſes bords droit & gauche une bande de tole que vous réflé-

chirez vers le fourneau ; de façon qu'elle forme une rainure ouverte par-devant & par-derriere, capable de recevoir les bords latéraux du dôme, de l'assujettir, & de permettre qu'on lui fasse faire un petit mouvement, en l'inclinant tantôt en arriere & tantôt en avant, quand il sera question de le mettre ou de l'ôter. 10°. Vous attacherez aux parois intérieures du fourneau, à la hauteur du bord supérieur du soupirail (*e.*), une bande de tole forte, qui, regnant tout autour, formera un quarré, dont chaque côté sera large d'un pouce & demi (fig. 2.). Ses fonctions seront de soutenir la grille du cendrier & le *garni* du fourneau. Vous la ferez de deux pieces, afin d'avoir la commodité de l'introduire dans le fourneau, où elle sera soutenue par des clous qui le perceront de toutes parts, à la hauteur dont nous avons parlé, & failliront d'un pouce en-dedans. Reste maintenant à lui donner le garni que nous avons mentionné ci-dessus;

ce qui se fait de la maniere suivante.

§. CCLXVII.

C'est pour y conserver la chaleur & pour le garantir de l'action du feu qu'on a la précaution de le garnir en dedans (§. CCLXVI.) d'un doigt ou d'un doigt & demi de terre (Planche III. fig. 3. & 4.). Celle dont on se sert pour cette opération est la composition argilleuse des Paragraphes CCXVII. & CCXVIII. que l'on humecte avec de l'eau simple ou, du sang de boeufs étendu de trois ou quatre parties d'eau. Ce garni ne doit point être appliqué qu'on n'ait préalablement posé la bande , & par dessus des barres de fer quarrées , de même étendue que le diametre du fourneau , & éloignées de trois quarts de pouce les unes des autres. Leur situation doit être telle que deux de leurs angles soient dans une ligne verticale, & les deux autres paralleles à l'horison (voiez la

Planche III. fig. 4. *a.*): on empêche, par cette position, les cendres de s'arrêter entre deux & de fermer un passage que le torrent de l'air, qui passe au travers du fourneau, doit trouver libre. Quand le fourneau est garni de terre autant qu'il doit l'être, on le fait sécher; après quoi l'on y peut faire les différentes opération de Docimastique; & principalement celles où la mouffle (§. CCXXII.) est nécessaire.

§. CCLXVIII.

Pour faire usage du fourneau de coupelle (§. CCLXVI. & CCLXVII.), l'Artiste l'élévera de deux ou trois pieds, de quelque façon qu'il se procure cet avantage, afin qu'il ait la commodité de voir, par l'embouchure de la mouffle, les progrès de l'opération, sans être obligé de se baisser. Il passera dans les quatre trous inférieurs, lesquels répondent les uns aux autres (Planche III. fig. 1. *o.o.*),

deux barres de fer épaiſſes d'un pouce, & de telle longueur que leurs extrémités débordent un peu de chaque côté les parois du fourneau. Ces barres ſont deſtinées à ſoutenir la mouffle (Planche III. fig. 3. & 4.), qu'il introduira par l'ouverture ſupérieure du fourneau (fig. 1. *d.*), & placera de façon que ſon embouchure ne ſemble faire qu'une ſeule & même piece avec le bord de la porte qui porte ſon nom (*f.*); après quoi il la lutera avec ce même bord, parce qu'il eſt à propos de l'aſſujettir (fig. 3. & 4.). La ſubſtance qui doit ſervir d'aliment au feu ſe met par le haut du fourneau (*d.*), dont le dôme doit être conſéquemment mobile & aſſez léger (*q.*). Les charbons faits de bois dur & ſurtout ceux de hêtre ſont les plus propres pour ces ſortes de circonſtances. On les met par morceaux de la groſſeur d'une noix, & l'on en couvre la mouffle d'une couche de pluſieurs pouces. Nous donnons l'excluſion aux

charbons qui ſont plus longs ou plus gros, parce qu'ils ſont incapables de ſe ranger autour de la mouffle & de remplir exactement l'eſpace étroit qui eſt entre elle & les parois du fourneau : d'où il arrive que le feu eſt ou inégal ou trop foible, à cauſe des vuides qui ſe rencontrent néceſſairement pour lors. Il eſt cependant un juſte milieu duquel on ne peut s'écarter ; car ſi le charbon que l'on caſſé devenoit trop petit, la plus grande partie paſſant à travers la grille tomberoit dans le cendrier ; ou, ſe réduiſant trop promtement en cendres, elle boucheroit bientôt la grille par la quantité en laquelle elle s'y amaſſeroit, & empêcheroit le libre paſſage de l'air qui eſt ſi néceſſaire en pareille occaſion.

§. CCLXIX.

Comme les opérations que l'on fait à l'aide de ce fourneau (§. CCLXVI. & CCLXVII.), exigent pour l'ordinaire un feu conduit

conduit avec exactitude, on fera attention aux circonstances suivantes. 1°. Le fourneau étant plein de charbons allumés, si l'on ouvre entierement la porte du cendrier (Planche III. fig. 1. *e.*), & que l'on approche l'une de l'autre les coulisses (*l l.*) de la porte de la mouffle (*f.*), on augmente le feu : son action deviendra plus forte si l'on met le dôme (*q.*), & qu'on lui adapte le tuiau de deux pieds (*t.*) : 2°. mais on aura un feu de la derniere violence, si, laissant le fourneau dans l'état dont nous venons de parler, excepté la porte de la mouffle qu'on ouvrira (*f.*), on lui applique le canal de tole (§. CCLXVI. *β.*) rempli de charbons ardens. On en vient rarement à cet expédient pendant l'opération ; l'on n'y a recours que quand on commence à allumer le feu, parce que ce seroit en pure perte qu'on attendroit patiemment pendant quelques heures, qu'il eût acquis le degré d'activité convenable. On

eſt encore obligé de s'aider de cette diſpoſition lorſqu'on a à faire une opération qui exige un feu violent, pendant un tems chaud & humide, l'air étant en ſtagnation, & n'étant plus capable, par la diminution qu'il ſouffre de ſon reſſort, de donner au feu l'activité néceſſaire au ſuccès de l'entrepriſe. On peut déduire, de ce que nous avons dit, quels doivent être les moiens de diminuer le feu. Lorſqu'il a été pouſſé au dernier point de violence dont il ſoit ſuſceptible dans le fourneau en queſtion, elle deviendra moindre ſi l'on retire les charbons du canal de tole, & qu'on ferme la porte de la mouffle (n°. 2.). On lui ôtera encore un degré d'activité en retranchant le tuiau du dôme (n°. 1.). Elle ſe rallentira encore ſi on ne laiſſe la porte de la mouffle fermée que par la couliſſe qui a la plus petite ouverture (Planche III. fig. 1. *m*.). Sa diminution ſera plus conſidérable ſi on lui ſubſtitue la ſeconde couliſſe dont l'ouverture eſt

plus grande (*n.*). Le feu enfin sera encore affoibli si l'on ôte le dôme ; & s'éteindra ensuite tout-à-fait si l'on ferme en tout ou en partie la porte du cendrier ; puisque l'on interdit par-là le passage à l'air, dont le jeu est nécessaire à l'entretien & à l'augmentation du feu. On a encore un moien de diminuer l'ardeur du feu presque tout d'un coup si l'on veut, c'est d'ouvrir totalement la bouche du foier ; car l'air froid, qui y entre pour-lors avec impétuosité, rafraîchit tellement les matieres qui sont placées sous la mouffle, qu'il n'est point d'opération qui demande un degré de feu si médiocre ; puisque l'ébullition du plomb cesse même entierement. Si l'on voit que le feu commence à devenir inégal ou à manquer dans quelque endroit de la mouffle ; c'est une preuve que le charbon ne s'est pas affaissé à mesure qu'il a brûlé, ou bien même auparavant qu'il fût allumé, & qu'il a laissé conséquemment des vuides entre la

mouffle & les parois du fourneau ; c'eſt pourquoi on les fera tomber à l'aide d'une petite baguette de fer, que l'on introduira par l'œil du fourneau (*p.*). S'il arrivoit que le feu fût plus fort d'un côté de la mouffle que de l'autre, on pourroit le diminuer incontinent, ſi on le juge à propos, à l'aide d'un *inſtrument* (Planche I. fig. 17.).

J'avertis ici en général que l'on n'aura promtement un degré de feu égal & convenable, qu'autant que l'on aura la précaution d'ôter les cendres & de nettoier le foier, avant que d'y mettre le charbon.

§. CCLXX.

On obſervera, à l'égard du régime du feu dont nous venons de parler (§. CCLXIX.) qu'un appareil fait avec la même exactitude, n'eſt pas toujours ſuivi d'un effet égal. Ces variations ſont dûes pour l'ordinaire aux différens états de l'athmoſphere : car comme il eſt vrai, à n'en pouvoir douter, que

tout feu de charbons est d'autant plus animé que l'air est plus dense, & les frappe avec plus de rapidité, ce qui est prouvé par les soufflets, il est évident que le feu des fourneaux sera beaucoup moins actif, lorsque le tems sera chaud & humide, & que l'air de l'athmosphere sera plus léger: le phénomene est encore le même s'il arrive qu'on allume plusieurs fourneaux le uns près des autres : le feu s'y suffoque en partie à cause de la raréfaction & de la légereté de l'air environnant; inconvénient qui a également lieu quand le soleil, sur tout en été, éclaire l'endroit où le fourneau est situé. Aulieu que quand le tems est sec & froid, l'athmosphere, étant plus dense, donne le dernier degré de violence au feu.

§. CCLXXI.

On doit encore ajouter à ce que nous venons de dire que le feu agit d'autant plus vivement sur les corps qu'on lui soumet; que la

mouffle eſt plus petite, quoique dans le même fourneau ; qu'elle a plus de trous & qu'ils ſont plus grands ; que l'épaiſſeur de ſes parois eſt moindre ; que les vaiſſeaux y ſont plus près de ſon fond ; & réciproquement. Inſtruit de ces vérités, un Artiſte ſera exemt de bien des inconvéniens qui donnent la torture, dans certaines opérations, à celui qui les ignore.

§. CCLXXII.

Lorſque les cauſes néceſſaires pour animer le feu manquent pluſieurs à la fois, pour-lors les dernieres reſſources de l'Artiſte, comme le ſoufflet & les charbons allumés à l'entrée de la mouffle, ſuffiſent à peine pour faire réuſſir une opération dans les fourneaux de coupelle ordinaire. C'eſt pour cette raiſon que j'ai éloigné la grille de près de trois pouces de la mouffle ; de crainte que ſon ſol ne fût refroidi par l'air qui entre par le cendrier, ainſi qu'il arrive dans les fourneaux ordinaires ; comme auſſi afin que

les charbons aiant plus de jeu, ceux qui ſont preſque conſumés paſſent facilement avec les cendres à travers la grille, & que les autres ſe mettent à leur place. Un autre moien d'empêcher le refroidiſſement du ſol de la coupelle, c'eſt de mettre pardeſſous un morceau de tuile de même grandeur. C'eſt pour ces ſortes de circonſtances que j'ai ajouté un tuiau (Planche III. fig. 1. *t.*) au dôme du fourneau: les moiens d'accélérer le feu ne pouvant être trop multipliés; puiſque on a toujours la commodité de le diminuer autant que l'on veut.

§. CCLXXIII.

Le ſecond fourneau néceſſaire à l'Eſſaieur, eſt celui qu'on appelle *fourneau de fuſion, furnus fuſorius.* On le fait de tole ainſi que le premier. On peut le conſtruire à l'aide du moule elliptique de la Planche III. fig. 5. 1°. On fera une ellipſe creuſe, de façon que ſes deux

foiers ſoient éloignés l'un de l'autre de douze pouces, & les ordonnées de cinq pouces. On retranchera enſuite les deux extrémités compriſes entre le ſommet & le foier de la ſection : en ſorte que la figure qui en réſultera ſera celle de la Planche III. fig. 6. 2°. On fera près de ſon bord inférieur quatre trous de huit lignes de diametres, deux deſquels ſeront vis-à-vis les deux autres (*c c.*). 3°. Les bords inférieur & ſupérieur de cette cavité elliptique ſeront garnis chacun d'un anneau de tole (*d.*) large de près d'un pouce & demi, que l'on attachera en dedans. On placera auſſi intérieurement à trois ou quatre pouces les uns des autres, de petits crochets de fer de la longueur de ſix lignes pour tenir, conjointement avec les anneaux, le garni qu'on y appliquera. Reſte maintenant, pour que le corps du fourneau ſoit achevé, à lui attacher ſupérieurement en dehors deux anſes de fer (*e e.*), pour avoir la commo-

dité de le remuer & de le transporter. 4°. Quant au dôme (fig. 7.), on pourra lui donner la figure des parties abſciſſes ou retranchées de l'ellipſe (fig. 5. *a.*). On y fera une porte (*b.*) haute de quatre pouces, large de cinq par le bas, & de quatre par le haut, à laquelle on appliquera une fermeture convenable roulant ſur des gonds. Sa ſurface interne ſera garnie d'un rebord qui remplira exactement l'ouverture de la porte ; la largeur doit en être telle que la ſaillie qu'il formera intérieurement, ſoit au niveau de la ſurface du lut, au ſoutien duquel il eſt deſtiné (fig. 8.). La ſurface qu'il renferme ſera auſſi munie de quelques crochets de fer. L'on garantira également de l'action du feu le dôme, dont l'on garnira le dedans de terre (§. CCLXVII.), après y avoir enfoncé des crochets de fer, & ajuſté un anneau de tole pour le ſoutenir ; ainſi que nous l'avons expoſé au ſujet du corps (n°. 3.) du fourneau. On attachera en de-

hors à sa partie supérieure deux crochets de fer long de six pouces (*cc.*), pour avoir la facilité de le prendre avec des tenailles quand il sera chaud, & de l'enlever de dessus le fourneau, ou de l'y remettre. L'on pratiquera à son sommet une ouverture ronde de trois pouces de diametre, à laquelle on adaptera un bout de tuiau (*d.*) long de quelques pouces, presque cylindrique, capable d'être reçu, ainsi que nous l'avons exposé au §. CCLXVI. n°. 9. en parlant du fourneau d'essai, par un autre tuiau semblable à celui qui est mentionné au même endroit. 5°. Le garni de ce fourneau & de son dôme se fait avec les mêmes précautions & de la même composition que nous l'avons dit au §. CCLXVII. 6°. Ce fourneau exige encore deux piédestaux mobiles : l'un pour recevoir les cendres & l'air qui doit animer le feu ; l'autre destiné aux réductions & fusions des métaux qui se font en stratifiant les mines métalliques,

ou les chaux ou ſcories métalliques avec les charbons. Le premier ſe fait de tole, dont on forme un cylindre creux. On laiſſe la partie ſupérieure ouverte ; mais on ferme l'inférieure avec une plaque de même matiere. On lui donne cinq pouces de hauteur, avec un diametre tel qu'il puiſſe recevoir un demi-pouce du corps du fourneau (n°. 2. Planche I I I. figure 9.). On eſt auſſi obligé, pour cet effet, d'attacher à la partie intérieure de celui-là, à un demi-pouce de ſon bord ſupérieur, un cercle de fer (*c*.) large d'un demi-pouce, pour ſoutenir le corps de celui-ci. Ce piédeſtal, auquel on peut donner auſſi le nom de cendrier, doit avoir un ſoupirail haut & large de quatre pouces, qui ſe ferme exactement avec une porte roulant ſur deux gonds (*b*.) ; afin de pouvoir à ſon aide augmenter ou diminuer le jeu de l'air, & conſéquemment gouverner le feu. Au côté gauche de cette porte, environ à la moitié

de la hauteur du cendrier, on fera un trou rond d'un pouce & demi de diametre pour recevoir la tuiere d'un soufflet, en cas que les circonstances l'exigent. Le second cendrier sera semblable au premier pour la figure, la matiere & le diametre; mais il aura le double de hauteur. On y attachera pareillement, un demi-pouce au-dessous de son bord supérieur, un anneau semblable à celui du premier cendrier, & destiné aux mêmes usages. Immédiatement au-dessous de cet anneau on fera une ouverture arquée par sa partie supérieure (fig. 10. *c.*), large de trois pouces & haute de deux. Au côté gauche de celle-ci, en commençant également tout près de l'anneau, on en fera une seconde large de deux pouces & s'étendant en hauteur jusqu'à la moitié de celle du cendrier: cette ouverture (*d.*) est destinée à recevoir le cône (*o.*), qui doit lui-même admettre une tuiere de soufflet. A droite de la premiere, à trois pouces du sol du

cendrier, on en fera une troisième circulaire, de deux pouces & demi de diametre (*e.*). On appliquera dans tout l'intérieur de ce cendrier, excepté au-dessus de l'anneau, un garni composé de terre glaise préparée & mêlée d'une bonne quantité de sable & de petites pierres qui fassent l'office d'un mur. On fera au fond du même cendrier un bassin ou catin dont la figure sera celle que l'on voit décrite par la ligne (*f. g. h.*). Il sera composé d'argille séchée & de charbons pilés & tamisés, mêlés à égale quantité; composition qu'on nomme *brasque pésante*. On humectera le tout ainsi que les cendres du §. C C V. c'est-à-dire, jusqu'à ce qu'on puisse le manier sans qu'il s'attache aux mains. Si l'argille étoit trop grasse, & trop compacte, & conséquemment se fendoit aisément au feu, on en prendroit qui en eût déja éprouvé l'action, on la pileroit, on la tamiseroit & on en ajouteroit une moitié ou un tiers à celle qui n'auroit

pas encore ſervi ; car toute argille n'eſt pas propre à recevoir une quantité de charbons pilés qui réponde à toutes les circonſtances : n'en admettant que difficilement un volume qui excede le double du ſien. La différente nature des ſubſtances que l'on a à fondre, celle de l'argille qui doit être combinée avec le charbon, empêchent qu'on ne puiſſe établir de proportion entre ces deux dernieres matieres.

Pour rendre le baſſin plus durable, on le ſaupoudrera avec des ſcories pilées, & on l'applanira avec le globe du §. CCXII. On choiſira celles qui ne peuvent plus donner rien de métallique par une réduction ordinaire, & qui ne contiennent ni ſoufre, ni arſenic. Si on n'en a point de ſemblables à celles qui doivent reſter après la fuſion qu'on eſt ſur le point de faire, leſquelles ſont préférables à toutes les autres, on leur ſubſtituera du verre pilé. On obſervera que le baſſin en queſtion doit

avoir au milieu une petite cavité (*g.*) qui ſoit le ſegment d'une ſphere plus petite que celle dont le ſegment auroit ſervi à former la cavité totale ; laquelle exige les précautions dont nous avons parlé au §. CCXII.

§. CCLXXIV.

Il y a une choſe à remarquer à l'égard de la préparation & de l'uſage du mêlange d'argille & de charbon : c'eſt que plus on y fait entrer d'argille, plus il eſt ſolide & durable, & conſéquemment rongé avec plus de difficulté par les matieres fondues qu'il reçoit. Mais auſſi d'un autre côté la quantité de ſcories devient plus conſidérable : il faut, pour lui donner le degré de chaleur néceſſaire, avant qu'on puiſſe mettre dans le fourneau les matieres que l'on y doit fondre, un feu plus violent & plus long-tems continué. Lorſque c'eſt au contraire le charbon pilé qui excede la quantité de l'argille, le

mêlange eſt rongé plus facilement par les matieres qui ſont en fuſion, ſurtout ſi elles ſont arſénicales, ſulphureuſes ou demi-métalliques; pendant que le métal n'y déchoit pas tant, le baſſin ſe ſeche plus aiſément, & exige pour être échauffé moins de tems & de feu. Le meilleur parti qu'il y ait à prendre en pareille occurence, c'eſt de prendre le juſte milieu en de-çà & au-delà duquel on ſeroit expoſé aux inconveniens en queſtion.

SCHOLIE.

On obſervera en général que les effets du froid & de la chaleur ne ſe communiquent jamais avec plus de difficulté, que quand ils ont à traverſer des corps ſolides qui ſont en même tems rares, caverneux & ſpongieux. Nous ſavons par expérience qu'un morceau de glace qui, mis à nu dans une chambre chaude, ſeroit fondu au bout d'une heure, pourroit reſter congelé pluſieurs jours, ſi on

le

le renfermoit dans une boête, au milieu d'une grande quantité de plumes, de laine, de son, &c. qui auroient le même degré de chaleur que la chambre. Nous savons aussi par la même raison qu'un corps chaud qui sera en une heure au même degré de température que l'air froid auquel on l'expose, conservera long-tems sa chaleur si on l'enveloppe de son, de laine & de plumes qui auront éprouvé quelque tems le froid de l'athmôsphere : il suit conséquemment que l'on peut empêcher un corps fondu, & qui a un grand degré de chaleur, de se refroidir sitôt, en le couvrant de charbons pilés : phénomene qu'il n'est pas possible d'attribuer au feu que le corps embrasé aura pu communiquer aux charbons; puisque le contact de l'air libre est nécessaire en pareille occasion, & que l'on ne découvre pas le moindre vestige de cendres à la surface de ce même corps.

On peut inférer de ce que nous

venons de dire que c'eſt autant pour conſerver au métal l'état de fuſion, que le ſien propre par l'intermede du phlogiſtique, qu'on mêle le charbon pilé à l'argille. On pourra ſe convaincre de la vérité de cette doctrine par l'examen de la diſpoſition des grands fourneaux des Fonderies & des travaux qui s'y font, comme auſſi des inconvéniens qui en naiſſent & des remedes qu'on y apporte.

§. CCLXXV.

Le fourneau du Paragraphe précédent eſt principalement deſtiné aux fuſions : on les y peut faire avec des vaiſſeaux ou même ſans ce ſecours. Si l'on s'en ſert, on mettra le corps du fourneau (Planche III. fig. 6.) ſur le premier piédeſtal muni d'une porte roulant ſur deux gonds (fig. 9.) ; l'on introduira deux barres de fer (fig. 11.) dans les trous de la partie inférieure (fig. 6. *c c.*), pour ſoutenir la grille (fig. 12.), qu'on y

ſera entrer par l'ouverture ſupérieure. Au milieu de cette grille on placera un culot ou tourte de terre cuite très-unie & d'égale épaiſſeur. On la fera rougir pour la ſécher, ſans quoi l'on riſqueroit de voir fêler les vaiſſeaux, ſurtout les grands, qu'elle ſoutiendroit, en conſéquence des vapeurs humides qui s'en éleveroient pendant l'opération. Sa hauteur & ſon diametre doivent excéder un peu celui du fond du creuſet qui le doit ſupporter ; lequel n'eſt convenablement échauffé qu'à la faveur de cette élévation & ſuffiſamment ſtable que par la largeur en queſtion. On met enſuite ſur cette tourte le vaiſſeau contenant la matiere à fondre. On l'entoure de toutes parts de charbons que l'on range avec les précautions que nous avons indiquées au (§. CCLXVIII.). On gouverne le feu en ouvrant ou fermant la porte du cendrier (fig. 9. *b.*). On l'augmente en mettant le dôme (fig. 7.), & enſuite le tuiau (§. CCLXVI.

nº. 9.), au moien duquel on donne un feu de fusion très-violent ; mais on surpasse de beaucoup celui d'une fournaise ordinaire, si l'on introduit la tuiere d'un soufflet par le trou (fig. 9. *d.*) du cendrier destiné à cet usage, aiant auparavant luté exactement, avec une argille ténue, les jointures du corps du fourneau & du cendrier, & même celles de la porte, en cas qu'elle ne ferme pas bien. L'avantage que l'on retire de cette méthode, consiste en ce que les vaisseaux ne sont pas si sujets à se briser, le vent du soufflet ne donnant pas directement dessus, & animant également le feu de tous côtés. Cet appareil peut servir à examiner les pierres, lorsqu'on veut savoir quel sera sur elles l'effet de la violence d'un feu pur. Mais si l'on veut fondre à feu nu des mines de cuivre, de plomb, d'étain, de fer, ou réduire leurs chaux ou scories, on se servira du cendrier (Planche III. fig. 10.) qui contient le catin ; observant de

déboucher d'abord avec un couteau les ouvertures (*c.*) & (*d.*) fermées par le garni, de retrancher proprement les bavures & de remplir d'argille les petites cavités. On aſſujettira dans l'ouverture (*d.*), à gauche du ſoupirail, le cône de tole (*o.*) deſtiné à recevoir la tuiere du ſoufflet à deux ames. Nous nous réſervons à parler, dans la ſeconde Partie de notre Ouvrage, où nous donnerons les Procédés qui exigent ces ſortes d'appareils, de la diſpoſition que doivent avoir le cône & le ſoufflet. Le trou arqué (*c.*) du cendrier ſert à différens uſages: on connoît par-là, au moien d'un crochet de fer, ſi la matiere contenue dans le baſſin de réception eſt fondue ou non: l'on a la facilité d'écarter les corps qui pourroient fermer le paſſage du vent du ſoufflet, comme auſſi de retirer les ſcories qui s'y trouvent en certaines occaſions. Il eſt à propos de luter intérieurement la jointure qui réſulte de l'aſſemblage du cendrier

avec le corps du fourneau, afin de ne faire plus qu'une seule & même surface, de ce qui étoit séparé auparavant. Avant que de mettre dans le fourneau la matiere que l'on a à fondre, on y met du charbon de la hauteur d'un pan, on l'allume & on l'anime avec le soufflet afin de rougir le bassin : faute de cette attention, les scories se refroidissent & se congelent auparavant que la matiere réguline se soit précipitée & réunie. On remet du charbon à proportion qu'il s'en consume. Le bassin étant convenablement échauffé, on met du charbon de nouveau, puis de la matiere à fondre : faisant attention que la quantité n'en soit pas assez considérable pour empêcher l'action nécessaire du feu : on ne peut déterminer ici cette quantité, parce qu'il n'y a que l'expérience seule qui puisse l'apprendre. On met un nouveau lit de charbon, & par-dessus un autre de matiere à fondre, & ainsi successivement en faisant plu-

ſieurs couches les unes ſur les autres. Si la matiere fondue n'étoit pas capable de ſoutenir un certain tems l'action du feu, ou que l'on en voulût fondre à la fois une plus grande quantité que le baſſin n'en peut contenir ; l'on creuſeroit pour-lors dans le lut du baſſin un canal, qui, commençant dès ſa petite cavité (*g.*), iroit aboutir à l'ouverture ronde (fig. 10. *e.*) du piédeſtal ; & l'on recevroit dans un autre catin, ou autre vaiſſeau garni d'un mêlange d'argille & de charbon (fig. 13. *i.*), la matiere qui découleroit du premier. Quant aux précautions que l'on eſt obligé d'avoir dans les différentes circonſtances, on n'en donnera le détail qu'en parlant des opérations.

SCHOLIE.

L'on ne doit pas être d'une exactitude ſcrupuleuſe, quand il s'agit de donner aux fourneaux, dans leſquels on doit faire un feu violent, une figure qui tende à

ramaſſer en un centre les raions ignés réfléchis ; parce que le garni qu'on leur donne n'eſt pas fort propre à recevoir le poli, & que, quand bien même il ſeroit poſſible de le lui donner, il ne pourroit manquer d'être bientôt altéré par la violence du feu : ſans compter que les raions de feu dardés par les charbons ne ſuivent pas des loix ſi conſtantes que les raions ſolaires & les ſonores ; & ne peuvent conſéquemment être déterminés ſur le corps qui en doit éprouver l'action ; & que le vaiſſeau qui contient la matiere à fondre, ou cette matiere même miſe à nu, ſont entourés de charbons de toutes parts. D'ailleurs un foier de peu d'étendue ſeroit preſque inutile, puiſque le feu ne pourroit agir que ſur une très-petite partie du corps qui lui ſeroit expoſé. Il ſuit conſéquemment qu'un fourneau eſt d'une grandeur & d'une forme convenable, quand 1°. la quantité qu'il peut recevoir de la matiere qui ſert de pâture au feu, n'a rien

rien de superflu sans être trop modique. 2°. Quand on y peut gouverner l'action du feu de façon qu'elle ne se dissipe pas trop librement, & avant que d'avoir agi comme il est nécessaire sur le corps qui y est exposé, circonstance qui exige un dôme ou un couvercle quelconque. 3°. Quand l'on peut déterminer la flamme, en cas que ce soit un fourneau de réverbere, sur le corps qui doit la recevoir; sa disposition devant être telle qu'il soit placé entre la cheminée qui donne issue à la flamme, & la chauffe ou chambre du feu; & le lieu que celui-ci occupe ne devant avoir de capacité que celle qui lui est nécessaire, & au jeu de l'air sur lui.

§. CCLXXVI.

Quand on n'a besoin que d'un feu médiocre pour fondre une grande quantité de métal à la fois on construit avec des pierres des fourneaux quadrangulaires, dont les plus grands ont chacun de leurs

côtés large de quatre pieds : ensorte qu'on y peut placer des creusets d'Ipsen capables de contenir plusieurs quintaux de métal. On peut voir un fourneau de ce genre (Planche IV. fig. 17.), avec l'explication qu'on en a donnée.

§. CCLXXVII.

Le fourneau que nous avons décrit au §. CCLXXIII. peut servir aussi aux distillations & sublimations (voiez la seconde Partie) ; opérations très-utiles & même nécessaires aux Essaieurs, qui les négligent pour l'ordinaire. Pour le rendre propre à cet usage, on n'a besoin que de pratiquer au corps du fourneau une ouverture garnie d'une porte roulant sur deux gonds (Planche III. fig. 14. *a.*), semblable à celle du dôme. Sa base sera éloignée de trois pouces de l'anneau inférieur. Elle sera arquée , large de quatre pouces par le bas , & haute d'autant dans son milieu. La cavité elliptique (fig. 14.) dont

il eſt queſtion recevra ſon complément du dôme (fig. 15. Planche III.) garni de deux poignées, pour avoir la facilité de le prendre. Ce dôme, deſtiné à recevoir le chaudron de fer (Planche IV. fig. 1. *w.*) muni d'une échancrure en aura pareillement une (Planche III. fig. 15. *c.*) qui répondra à la premiere. Cette échancrure ſera fermée d'une porte, quand il s'agira de faire des opérations auxquelles le chaudron de fer n'aura point de part. Pour favoriſer le jeu de l'air & la conduite du feu, l'on pratiquera tant dans le cercle ſupérieur du dôme que dans le bord du chaudron, quatre trous ou regiſtres, à égale diſtance les uns des autres; & l'on fera autant de couvercles pour fermer le paſſage à l'air, quand on le jugera à propos, quoique la porte du cendrier (Planche III. fig. 9.), auſſi emploié avec le fourneau dont il s'agit, puiſſe ſervir aux mêmes fins. Les figures & l'explication que nous en avons donnée, répan-

dront de nouvelles lumieres ſur ce que nous venons d'expoſer.

Le fourneau, dont nous venons de parler, peut être emploié dans la place du précédent (§. CCLXXIII.); & il lui eſt même ſemblable (voiez le n°. 3. du même Paragraphe); excepté qu'il eſt ſéparé en deux corps, & qu'il a des portes que l'autre n'a pas; mais qui ne préjudicient à aucune opération.

§. CCLXXVIII.

Les fourneaux décrits juſqu'ici (§. CCLXVI. à CCLXXVII.), ſuffiſent pour les opérations qui ſont ſtrictement du reſſort de la Docimaſtique : mais comme il en eſt d'autres, qui ſervent aux premieres, qu'un Artiſte ne peut pas ſe diſpenſer de faire, telles que ſont les diſtillations des eſprits acides, les cémentations, les calcinations, &c. & qui ne peuvent ſe pratiquer aiſément dans les fourneaux dont on a donné la deſcription ; il convient, la plupart d'entre elles exi-

geant un feu long-tems soutenu, de construire à cet effet un *athanor*, qui est un fourneau au moien duquel on peut entretenir du feu pendant quelque tems, parce qu'il reçoit de nouvelle matiere à mesure qu'il s'en consume, & que le degré de chaleur en demeure toujours constamment le même, à moins qu'on ne le change; car on peut le varier. Cet *athanor* est d'autant plus utile, qu'on peut à son aide appliquer commodément aux corps tous les degrés de feu par différentes voies, & qu'on peut faire plusieurs travaux différens en même tems & avec le même feu.

§. CCLXXIX.

Voici la maniere dont on s'y prend pour le faire. On construit 1°. avec des pierres capables de résister à un violent feu de fusion, une tour quarrée (Planche IV. fig. 1. *aaaa.*) dont les murailles, épaisses chacune de six pouces, en doivent avoir dix de

large dans œuvre (*b b b b.*): on la fait plus ou moins haute ſuivant le tems qu'on veut que le feu dure ſans être obligé de lui donner de nouvel aliment : on lui donne pour l'ordinaire cinq ou ſix pieds de haut. 2°. Dans la partie la plus inférieure de cette tour, on fait une ouverture quarrée (*c.*), large & haute de ſix pouces que l'on ferme exactement à l'aide d'une porte de fer roulant ſur deux gonds, excédant le ſoupirail d'un pouce dans tout ſon contour & reçue dans une feuillure ou entaille à angles droits large auſſi d'un pouce, pratiquée tout autour du bord extérieur du même ſoupirail. 3°. A dix pouces au-deſſus du ſol de la tour, on place une grille (*d.*) compoſée de pluſieurs barres de fer d'un pouce d'équariſſage, & éloignées de trois quarts de pouce les unes des autres. On les diſpoſe en lozange, de façon que deux des angles d'une barre ſont oppoſés à ceux de deux autres barres au milieu deſquelles

elle est, & que les deux autres sont tournés, l'un vers la partie supérieure de la tour, & l'autre vers l'inférieure. Cette disposition sert à favoriser la chute des cendres (voiez le §. CCLXVII.). 4°. Immédiatement au-dessus de la grille, on fait une autre ouverture (*e.*) arquée, large de sept pouces & haute de six, garnie comme le cendrier (n°. 2.) d'une porte de fer suspendue sur deux gonds. Cette porte sera munie, intérieurement de crochets de fer & d'un rebord qui remplira exactement l'ouverture de la tour, afin de pouvoir soutenir le lut qui la doit garantir de l'action du feu (voiez le §. CCLXXIII n°. 4.). 5°. L'on ferme le sommet de la tour avec un convercle ou dôme de fer (*f.*) garni d'une anse, & excédant l'ouverture de la tour de deux pouces dans tout son contour. On fait ce dôme d'une tole épaisse dont on forme une pyramide creuse quarrée, ouverte par sa base, & se terminant par un bord

presque tranchant, qui est reçu dans une feuillure d'égal contour pratiquée dans le bord intérieur de la partie supérieure de la tour. Telle est la construction de la principale partie de ce fourneau. 6°. Un pouce & demi ou deux pouces au-dessus de la grille (*d.*) on fait à l'une des murailles de la tour, comme par exemple, à droite ainsi qu'on le voit dans la Planche IV, une ouverture rectangle biaise, allant en montant de dedans en dehors (*g g.*), haute de quatre pouces & demi, sur dix de large. Cette ouverture est destinée à établir une communication entre la tour & une autre cavité dont nous allons parler. 7°. On construit conséquemment cette cavité ou chambre tout contre la muraille percée de la tour : on la fait de pierre, & de façon que sa partie inférieure est un prisme creux (*h h h h.*), haut de six (*)

(*) M. CRAMER a oublié de dire

pouces & large de douze, terminé par une voute (*ii*) décrivant un arc de cercle de six pouces de raion : en sorte que la hauteur du milieu de la chambre est en tout de douze pouces. Elle doit être totalement ouverte antérieurement & garnie d'une porte de fer (*kkk.*), au moien de laquelle on la ferme exactement. La surface intérieure de cette porte sera couverte d'un garni de deux pouces d'épais, lequel sera soutenu ainsi que nous l'avons dit, en parlant de la porte du fourneau de fusion, représenté dans la Planche III. fig. 8. Au milieu de cette porte, l'on fera un trou circulaire (*l.*) de quatre ou cinq pouces de diametre, à la circonférence duquel on attachera, perpendiculairement au plan de la porte, une bande de tole saillant en dedans, éga-

---

que cette chambre doit être profonde de dix pouces, ainsi que cela est prouvé ci-après page 419. de ce Volume, ligne 4.

lement pour contenir l'enduit qu'on y appliquera. L'embouchure de la chambre ſera pourvue d'une feuillure large d'un pouce & profonde de deux pour recevoir la porte lutée : l'uſage du trou circulaire qui eſt au milieu (*l.*) eſt de donner paſſage au col d'une rétorte ; &, en cas qu'on n'en ait pas beſoin, on la ferme à l'aide du piſton (*m.*). Deux barres de fer horizontales (*n n.*), l'une en haut & l'autre en bas, tiennent la grande porte en ſituation, au moien de quatre crochets de fer (*o o o o.*) enclavés dans le mur près du bord de la même partie. 8°. Comme on doit être le maître de diminuer le feu ſuppoſé que, faute de l'avoir manié aſſez fréquemment, on lui ait laiſſé faire trop de progrès ; il eſt à propos d'établir entre la tour & la cavité dont nous (n°. 7.) avons parlé, une porte de fer qui ferme l'ouverture oblongue (*g g.*), & qui coupe conſéquemment la communication qu'elles avoient entre elles. On

aura donc ſoin en conſtruiſant la voute de la chambre (n°. 7.), de laiſſer entr'elle & la muraille de la tour, une rainure longue d'onze pouces & large d'un demi, laquelle deſcendra auſſi perpendiculairement le long des bords antérieur & poſtérieur de l'ouverture de la tour (*g g.*) un demi-pouee au-deſſous de ſon bord inférieur. Cette rainure ſervira à maintenir une plaque de fer (*6.*) épaiſſe de ſix lignes, longue de onze pouces & haute de cinq, & débordant par conſéquent l'ouverture d'un demi-pouce de toutes parts. A ſon bord ſupérieur ſeront attachées deux chaînes (*pp.*) pour l'élever ou l'abaiſſer. On les tiendra ſuſpendues au moien de deux clous à crochet (* *), ſcellés dans le mur adjacent de la tour & poſés perpendiculairement ſur chaque chaîne, dont on aura la facilité de varier l'élévation à l'aide des différens chaînons que l'on accrochera. La plaque de fer étant miſe en place, on bouchera la rai-

nure par laquelle on l'aura introduite, avec des pierres & du mortier, ne laiſſant que deux petits trous pour le paſſage des chaînes. 9°. Au coté droit de la chambre (n°. 7.), à huit pouces de ſon fond, on conſtruira avec des briques une cheminée (*q q q q.*) quarrée haute de quatre pieds, large de trois pouces & demi par le bas, & de trois ſeulement par le haut. On la fermera avec une plaque de fer garnie d'un manche (*r r.*), & encadrée dans une rainure de tole (*s s s s.*) qui l'aſſujettira de tous cotés, excepté par devant, où les deux lames de tole doivent s'ouvrir pour la laiſſer mouvoir. On ſcelle cette plaque avec ſon cadre dans les murs de la cheminée à la hauteur la plus commode. 10°. Sous cette cheminée on fera une ouverture en quarré long (*t t.*) ſemblable à la premiere (n°. 6. *g.g.*), allant obliquement de bas en haut & communiquant avec une autre cavité cylindrique haute de huit pouces

(*uuuu.*) d'un pied de diametre, ouverte par ſa partie ſupérieure, & garnie dans ſon bord intérieur d'un cercle épais d'un pouce & large d'un demi, deſtiné à ſoutenir un chaudron de fer. A la partie antérieure de cette cavité, l'on fera une échancrure demi-circulaire, large de cinq pouces & profonde de trois, allant en talus par devant (*v v.*) pour tranſmettre le col d'une cornue. 11°. Cette cavité (n°. 10.) exige un chaudron de fer (*w w.*) de douze pouces de diametre, de dehors en dehors, à peu près profond de neuf, entouré, à un pouce & demi de ſon bord ſupérieur, d'un cercle de fer (*x x.*), large d'un pouce, qui y ſera aſſujetti. Ce cercle, au lieu de continuer ſa route en ligne circulaire, comme il convient, l'interrompra pour accompagner le bord d'une échancrure auſſi demi-circulaire (*y.*), large de cinq pouces, & profonde de quatre & demi, faite au chaudron, la partie inférieure

de laquelle doit être reçue par celle du mur (n°. 10. *v v.*). 12°. Vis-à-vis de l'ouverture (*t t.*) en quarré long, qui établit la communication de la premiere cavité (n°. 7.) avec la seconde (n°. 10.), on en fera, à deux pouces du fond de celle-ci (n°. 10.), une pareille (*z.*) aux deux autres (*g g. t t.*), allant également en montant du côté d'une troisiême chambre (1 1 1 1.), égale & semblable à la seconde (*u u u u.*), afin que le feu puisse passer de celle-ci dans celle-là. 13°. On élevera sur le mur, du côté postérieur de l'ouverture (*z.*) une cheminée semblable (*q q q q.*) à la premiere, de même hauteur (2 2'2 2.), & pareillement garnie d'une plaque (3.) de fer pour la fermer. 14°. On fera enfin, au coté droit de la troisiême cavité (1 1 1,1.), une troisiême ouverture (4.) semblable aux précédentes (*g g. t t. z.*), mais plus éloignée du fond, laquelle, au lieu de communiquer par sa partie latérale droite avec

une autre cavité, sera fermée par un mur, & ouverte par sa partie supérieure qui répondra à une troisiême cheminée (5 5 5.) semblable aux deux premieres (q q q q. 2 2 2 2.): telle est la construction de ce fourneau, qui est très-propre à un grand nombre d'opérations.

§. CCLXXX.

Nous allons maintenant parcourir les usages de *l'athanor* (§. CCLXXIX.), indiquer les opérations qui se font dans ses différentes parties, & apprendre la maniere d'y gouverner le feu. 1°. On peut introduire par la bouche du foier de la tour, qui est arquée (*e.*), une mouffle longue de douze pouces, de même longueur & largeur que cette ouverture, épaisse de trois quarts de pouce, ouverte par devant, & par derriere, supposé qu'elle puisse être fermée par la partie postérieure de la tour, jusqu'à laquelle elle doit s'étendre. On mettra sur la

grille du cendrier (*d.*) une plaque de terre cuite, pour ſervir de baſe à la mouffle. Cette mouffle aura des trous près de ſon ſol (Planche II. fig. 1. & 2.) ainſi que les mouffles ordinaires. On y place des creuſets de cémentation, ou d'autres corps qui exigent, pour être calcinés, un feu long & violent; néanmoins ces ſortes d'opérations peuvent ſe faire indépendamment de ce ſecours, quoique avec moins de commodité, & de facilité pour voir ce que l'on fait & pour conduire le feu. 2°. On peut ſe ſervir de la premiere chambre (*h h h h. i i.*) pour faire des diſtillations qui demandent un feu immédiat & violent; car on y peut mettre des rétortes ou des cuines, aiant ſoin de les placer de façon, ſoit qu'elles portent ſur le ſol de la cavité, ſoit qu'on les éleve ſur des piédeſtaux particuliers de différente hauteur, ſelon la groſſeur du vaiſſeau, que leur col puiſſe paſſer librement à travers l'ouverture (*l.*) de la porte

porte (*kkk.*). Lorſqu'elle eſt bien aſſujettie à la faveur de ſes deux barres (*n n.*), on lute toutes les fentes qui ſe trouvent autour de l'entrée de la chambre, & du col de la rétorte; après quoi on lui ajuſte une allonge, c'eſt-à-dire un fuſeau ou eſpece de cône tronqué long de dix pouces ou plus, par l'intermede duquel les vapeurs brûlantes ont le tems de ſe rafraîchir avant que d'arriver au récipient qui eſt toujours de verre, & qui ſe caſſeroit ſans cette précaution. Cette allonge qui embraſſe par ſa baſe le col de la rétorte, eſt reçue par ſon ſommet dans celui du récipient, que l'on appuie ou ſur le pavé, ou ſur un trépied ou piédeſtal qu'on a la facilité d'élever ou d'abaiſſer, au moien de trois vis. 3°. Cette même chambre peut encore ſervir à des cémentations, à des calcinations, & à d'autres travaux qui exigent un feu de réverbere; & pour-lors on ferme le trou (*l.*) circulaire de la porte avec

le piſton (*m.*), & on ne l'ouvre que quand on veut voir ce qui ſe paſſe dans la chambre. 4°. La ſeconde & troiſiême chambres (*uuuu.* IIII.) ſont emploiées principalement aux opérations qui ſe font avec le bain de ſable, de cendres ou de limaille. On introduit dans l'une des deux cavités un chaudron de fer (*w.*), & on lute avec de la terre-graſſe un peu molle, la petite fente qui ſe trouve entre ſon cercle (*x x.*) & le bord de la cavité ſur lequel il eſt appuié, ou bien on la bouche avec du ſable mouillé que l'on preſſe tout autour. C'eſt pour donner un exemple de cet appareil, que l'on a repréſenté la retorte (9.) placée dans le chaudron & ajuſtée à ſon récipient (10.); dans l'autre chaudron de fer, on voit une cucurbite ſurmontée d'un chapiteau (11.), adapté à un balon ou récipient à long col (12.). 5°. Ces deux dernieres chambres peuvent encore ſervir ainſi que la premiere, à des diſtillations au feu

de réverbere ; &, bien que le feu n'y soit pas si actif, il ne laisse pourtant pas de faire passer l'eau forte. Pour cette opération, on renverse le chaudron de fer (*w.*), & l'on introduit dans l'embouchure de la chambre son bord supérieur, qui saille d'un pouce & demi au-delà de son cercle (*x x.*) : ensorte qu'il résulte de l'assemblage de son échancrure (*y.*) & de celle du fourneau (*v v.*), un trou propre à transmettre le col d'une cornue. 6°. L'appareil étant dressé, quel que soit celui que l'on aura choisi pour faire plusieurs opérations à la fois, on introduit d'abord par le haut de la tour (*b b b b.*) quelques charbons allumés ; puis on la remplit de charbons noirs, en tout ou en partie, à proportion du tems qu'on veut faire durer le feu. On ajoute incontinent son couvercle (*f.*), & l'on répand tout autour de son bord du sable, ou des cendres qui valent encore mieux, & on les comprime légerement. Si on n'avoit cette atten-

tion, tout l'aliment du feu contenu dans la tour flamberoit & brûleroit en même tems.

§. CCLXXXI.

Comme il n'est pas possible d'avancer rien d'absolument spécial, à l'égard du régime du feu dans le fourneau dont il est question, nous ne toucherons ici que quelques généralités sur cette matiere; le reste s'apprenant aisément par la pratique, pour peu qu'on soit versé dans la Chymie. On rend très-violent le feu de la premiere chambre (*hhhh. ii.*), si la porte du cendrier (*c.*), & la cheminée (*qqqq.*) de la même chambre sont totalement ouvertes, & que la plaque de fer (6. *pp.*) soit entierement levée. Au contraire, plus la cheminée & la porte du cendrier sont fermées, plus la chaleur souffre de diminution : mais ce phénomene ne se passe jamais plus promtement que quand l'on abaisse en partie la plaque suspendue par les chaînes; car pour-lors le feu

contenu dans la tour, ne brûle plus que de la hauteur comprise entre la grille du cendrier (*d.*) & le bord inférieur de la plaque de fer. Si l'on a intention de diminuer un degré de feu trop violent, sans cependant que les vaisseaux cessent d'être rouges, on doit se procurer cet avantage en fermant, autant qu'il convient, la porte du cendrier & l'ouverture de la cheminée, la plaque de fer demeurant suspendue aussi haut qu'elle le peut être, & totalement renfermée dans la muraille; parce que si l'on s'en servoit pour remplir ces vues, l'activité du feu auroit bientôt détruit la partie de cette plaque qui lui seroit exposée: d'où il suit, qu'elle ne doit jamais être emploiée que lorsqu'il s'agit de régir un feu médiocre, ou bien d'en diminuer un grand, au point qu'il ne rougisse que médiocrement les vaisseaux. On observera aussi qu'on ne tiendra ouvert, que le moins qu'il sera possible, le trou circulaire (*l.*) de la porte de la premiere chambre, dans

les opérations qui ont besoin d'un grand feu, parce que l'air qui y entreroit avec impétuosité, auroit bientôt refroidi les corps que l'on y auroit placés. On peut faire en même tems, dans la seconde & troisième chambre, les Procédés dont nous avons parlé au Paragraphe CCLXXX. puisque le feu se communique de la premiere à la seconde, & qu'on l'augmente dans celle-ci, en ouvrant sa cheminée; observant de diminuer l'ouverture de celle de la premiere, de la même quantité qu'on ouvrira celle de la seconde. Par la même raison, l'on peut déterminer l'action du feu sur des corps contenus dans la troisième chambre, & même lui donner issue par sa cheminée seulement (555.), lui interceptant tout passage par les deux premieres, ou bien ne lui en laissant par l'une des deux, ou par les deux ensemble qu'autant qu'on lui en diminuera par la troisième. Il suit évidemment qu'on ne peut avoir un grand feu dans la troisième chambre,

que les deux précédentes n'en aient un semblable, & qu'on peut, au contraire, le diminuer dans celle-là, en fermant sa cheminée, sans changer son état dans celles-ci ; ce qui s'exécute en donnant la plus grande ouverture à la seconde cheminée. Les phénomenes sont les mêmes, à l'égard de la seconde chambre, respectivement à la premiere. Enfin l'on ne peut donner un grand feu à la mouffle, placée dans le foier (*e.*), que la premiere cavité n'y participe : ce feu s'augmente ou se diminue en fermant ou en ouvrant la porte de la bouche du foier (*e.*) ; changement qui n'empêche pas que les degrés des autres chambres ne soient constans, rélativement les uns aux autres, quoique susceptibles de différentes nuances. Le reste s'apprendra facilement par l'usage.

§. CCLXXXII.

Quoique la grandeur que j'ai fixée pour l'athanor, & les autres



fourneaux, ſoit la plus avantageuſe pour les expériences en petit & en grand, il n'eſt pas abſolument néceſſaire de s'y conformer ; on peut l'augmenter ſelon la nature & le nombre des travaux que l'on y doit faire, en gardant toutefois les proportions que nous avons établies.

On peut faire en tole le petit athanor dont j'ai donné la deſcription, ſi l'on veut le rendre portatif.

Fin du premier Volume.

